



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



ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

КАНАДСКАЯ ВЕРТИКАЛЬ
Canada vertical line

ЭРИК ВАН ЭГЕРААТ
Erick van Egeraat

ДЖЕЙМСОН ХАУС
Jameson House



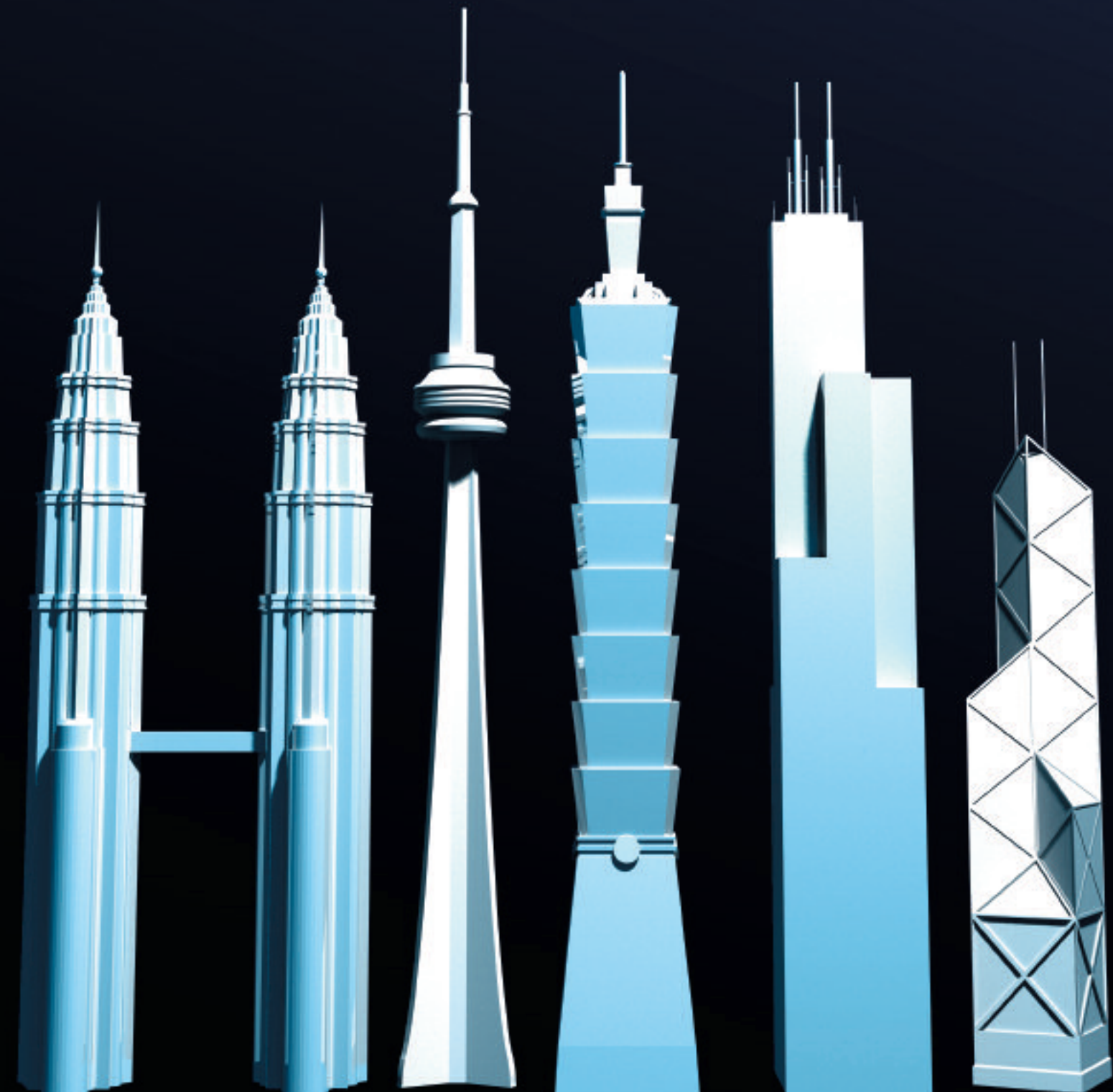
Tall Buildings 2/07
журнал высотных технологий

ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



AASkyscrapers.com

exploring every aspect of the skyscraper





Уникальный издательский проект



ЦЕНТР
НОВЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
МАТЕРИАЛОВ
И ОБОРУДОВАНИЯ

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 наукоемким технологиям, Комплекса городского хозяйства, проектных, строительных и монтажных организаций, архитектурных бюро, управляющих компаний, девелоперов, страховщиков, консалтинговых и инжиниринговых 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:
жилой комплекс «Тройка», Куала-Лумпур
Фото предоставлены Foster and Partners

С о д е р ж а н и е

Коротко **4** События и факты

международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW

- История 10** Канадская вертикаль
Зарубежный опыт 18 CN Tower – прошлое и настоящее
Менеджмент 22 Метод интеграционного проектирования устойчивости строительных сооружений
Стиль 28 Jameson House
Экология 32 Исследования крупным планом

архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN

- Персона 36** Эрик ван Эгераат: У меня нет особенно любимых конструктивных приемов»
Региональный проект 42 Красноярская весна
Ракурсы 46 Жизнь в вертикали
Ноу-хау 50 Инновационные методы параметрического проектирования
Актуально 58 Особенности проектирования систем инженерного обеспечения высотных многофункциональных комплексов и их безопасная эксплуатация
Ресурсы 66 Энергосбережение в высотных зданиях
Точка зрения 74 Своеобразие архитектурно-художественного облика высотной застройки Москвы
Аспекты 78 Многолучевые высотные здания в жилищном строительстве
Аэродинамика 82 Ветровые нагрузки: проблемы и решения

управление MANAGEMENT

- Управление 86** Интерактивное строительство
Инвестиции 90 Строительные приоритеты ВТБ

строительство CONSTRUCTION

- Технологии 94** Мониторинг ограждающих высотных зданий при их возведении
Опыт 100 The Helena
Визитная карточка 104 Передовые технологии высотного строительства
Инновации 106 На пути к интеллектуальному зданию

эксплуатация MAINTENANCE

- Сервис 110** Дом ищет хозяина
Интеллектуальный дом 114 Системы автоматизации инженерного оборудования и устойчивость высотных зданий
Эксплуатация 116 Ставка на внешний вид
Безопасность 120 Комплексная безопасность и антитеррористическая защищенность высотных зданий



Проект восстановления Всемирного торгового центра в Нью-Йорке команды Think (Rafael Vinoly, Shigeru Ban, Frederic Schwartz, Ken Smith). 2002 Копирайт – © Rafael Vinoly Architects, PC/Think

tall buildings 2

international conference международная конференция

June, 5, 2007, Moscow,
Ararat Park Hyatt

5 июня 2007, Москва,
Арабат Парк Хаятт



Rafael Vinoly.
Rafael Vinoly Architects PC



Tony Aksich.
Giffels Management Ltd.



Stoyan Stoyanoff.
Davies & Irwin Inc., (RWDI)



Yahya Jan.
NORR Group Consultants International Ltd.



Joseph Dadoud.
SNC Lavalin International



Jamil Marcukh.
NCK Engineering Ltd.



Brian Eames.
Canada Mortgage & Housing Corporation International

Experience and projects of the leading specialist from Canada and USA for those who build tall buildings in Russia
Опыт и проекты ведущих специалистов из Канады и США для тех, кто проектирует и строит высотные здания в России

тел./tel.: +7 (495) 980 71 13
ipomigueva@building.su www.arx.su www.building.su

Организатор
building®
MEDIA GROUP

ARX

СООРГАНИЗАТОР
ВЫСОТЫ ПРОЕКТ
институт высотных зданий

Астана – полигон
идей для Фостера



Мастерская знаменитого британского архитектора представила проект нового развлекательного центра для столицы Казахстана.

«Хан Шатыры» продолжает линию Дворца мира и согласия, уже построенного бюро Фостера в Астане, сочетая технические новации с очень оригинальным формальным решением, которое зачастую сложно себе представить реализованным в странах Запада.

Новый комплекс будет замыкать северный конец основной

оси плана Астаны. При высоте только одного эллипсовидного в плане основания в 200 м это здание станет главной высотной доминантой города. На этой базе будет установлена мачта, поддерживающая огромный шатер из мелкой сетки, покрытой фторполимером ETFE – уникальным материалом, пропускающим свет и защищающим внутреннее пространство от жары и холода.

Внутри образуется зона площадью 100 тыс. кв. м с обширным городским парком, магази-

нами, кинотеатрами, кафе и концертной площадкой, где жители Астаны смогут проводить свободное время вне зависимости от времени года и погоды.

Парк поднимается почти на всю высоту опорной мачты на изогнутых террасах, где смогут отдыхать посетители «Хан Шатыры». Там будет разбит также тропический водяной сад с прудами, реками и водопадом. Самая высокая площадка станет смотровой платформой.

archi.ru, Foster and Partners

Площадь у Ладожского вокзала хотели украсить

«Эта работа не имеет практической ценности, но наверняка войдет в историю современной архитектуры», – так охарактеризовал градостроительный совет концепцию архитектора Никиты Явейна по развитию территории вблизи Ладожского вокзала. В районе пересечения пр-та Энергетиков и Заневского пр-та зодчий предлагал построить пять зданий, напоминающих гигантские пирамиды, высотой 130 м, по-разному врезанных в пространство. Эксперты единогласно признали проект уникальным, но утвердили его лишь частично, попросив продумать транспортную и пешеходную инфраструктуру.

Своим зданиям Никита Явейн задал высоту 130–135 м. Она нигде просматриваться не будет, кроме Тучкова моста и Свердловской набережной – в отличие от «Газпром-Сити».

«Не хотелось бы, чтоб своды моих зданий напоминали шпили, купола, поэтому я решил придать им форму пирамиды. В мировой архитектуре они



редко встречаются, только в Сан-Франциско и Лондоне. Я считаю, что пирамиды будут хорошо сочетаться с петербургской архитектурой».

По плану первые четыре этажа каждого здания будут предназначаться для учреждений общественного питания и торговли, а на остальных расположатся офисы.

Члены совета не верят в то, что эти здания можно построить: «Сама работа должна войти в историю архитектуры, но она наверняка не будет осуществлена, как и многие другие талантливые проекты».

fontanka.ru



Самые высокие здания стран Балтии

Общество с ограниченной ответственностью Vertikala Pasaule ведет строительство современного многофункционального комплекса, состоящего из двух башен общей площадью 96,554 кв. м, на площадке, расположенной на пересечении улиц Daugavgrīvas, 9 и 11, Pardaugava, Рига. Проект разработан архитектурным бюро F.L. Tadao & Lukševics в современном стиле. На 130-метровой высоте башни А расположится взлетно-посадочная площадка для вертолетов, а вместе с антенной эта башня достигнет 150 м (36 этажей: 33 функциональных плюс три тех-

нических) и вместит офисы, отель и подземную парковку общей площадью 30,128 кв. м для 880 машин и 48 мотоциклов.

Башня В будет 107 м в высоту (28 этажей). Здесь разместятся офисы на 25 этажах, а также огромный конференц-зал на самом верхнем этаже здания.

Стройплощадка расположена вблизи центра города. Компания планирует успешно завершить строительство в конце 2008 года и надеется, что многофункциональный проект в Риге станет общепризнанным лидером стандартов высокого качества в странах Балтии.

NRJA



Башни для Вены

Доминик Перро представил в Архитектурном центре Вены проект двух небоскребов для австрийской столицы. Проект разработан Dominique Perrault Architecture, Париж, в содружестве с Hoffman-Janz ZT G.m.b.H, Вена. Заказчиком выступает

Wiener Entwicklungsges für den Donauraum.

DC Tower 1 и 2 будут построены в новом деловом районе Донаусити, рядом с мостом Райхсбрюке. Одна из башен достигнет высоты в 200 м и станет самым высоким зданием Вены, а другая – 160 м. Это будет многофункциональный комплекс в котором разместятся офисы, квартиры, магазины, рестораны, подземная парковка, в верхних этажах откроются бары. Общая полезная площадь помещений составит 145 тыс. кв. м.

Постройки кажутся двумя частями кристалла, разбитого на две части. Фасады небоскребов, обращенные друг к другу, как будто несут на себе следы разлома, остальные же стены – абсолютно ровные.

Вокруг новых зданий будут устроены обширные общественные пространства, которые должны привлекать в район больше горожан.

Окончить строительство башен планируется в 2010 году.

Общий объем капиталовложений составит приблизительно 2 млрд. евро.

Dominique Perrault Architecture

Проект Silvercup West

Richard Rogers Partnership спроектировало для крупнейшей независимой кинокомпании Silvercup Studios производственный комплекс Silvercup West на береговой линии Long Island City в районе Queens Нью-Йорка. Эта кинокомпания известна своими телесериалами «Секс в большом городе» и «Клан Сопрано».

Silvercup West должен быть построен на береговом участке в 2,45 га, расположенном ря-

дом с мостом Queensboro. Комплекс стоимостью в 1 млрд. долл. будет многофункциональным: восемь съемочных павильонов, жилье, офисы, большой центр общественного питания, общественный институт культуры, открытая площадка для прогулок и торговый комплекс. Часть территории будет продана в розницу. Предполагается, что с началом реализации проекта появятся 2200 вакансий строительных специальностей, 3900 постоянных вакантных мест и 2500 косвенных.

Роджерс собирается дополнить ансамбль большой площадью, соединяющей его с набережной Ист-Ривер: студия будет стоять напротив штаб-квартиры ООН.

Владельцы Silvercup Studios, братья Суна, имеющие архитектурное образование, выразили желание включить в новый комплекс расположенный на участке памятник архитектуры – здание Architectural Terracotta Company.

Richard Rogers Partnership



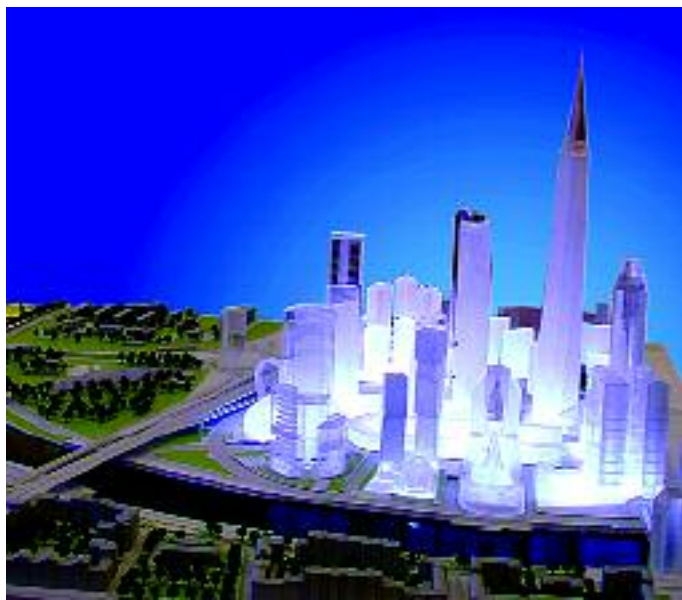
Отель «Cobra»

В городе Ras Al Khaimah, будущей столице ОАЭ, появится новый комплекс, проект которого разработала компания Snohetta по заказу фирмы Ras Al Khaimah Investment Authority и RAKEEN. Расположенный в пустыне, в 150 км восточнее Дубая, этот проект будет служить своего рода новыми воротами в Эмират и город.

В 200-метровой башне, напоминающей по форме атакующую кобру, разместится пятизвездочный отель, из окон которого откроется панорамный вид на Эмират, а также на залив и горы за его пределами. На подобную архитектурную форму проекта авторов вдохновили пустыня и горный пейзаж.

Snohetta





Гигантский кинотеатр-трансформер построят в «Москва-Сити»

Градостроительный совет столицы утвердил четыре новых проекта ММДЦ «Москва-Сити» общей стоимостью 1,5 млрд. долл. Помимо офисных и торговых площадей на территории делового центра построят пятизвездочный отель, аквапарк и самый большой в Москве кинотеатр. Срок реализации проектов – 2009 год.

Ядром Московского международного делового центра (ММДЦ) «Москва-Сити» станет торгово-развлекательный комплекс общей площадью 450 тыс. м². По условиям конкурса, инвестор проекта – компания «Стройинвест-К» – обязан построить и отдать

городу киноконцертный зал стоимостью 20 млн. долл.

Зал рассчитан на 5 тыс. зрителей и должен стать самым большим в столице. Пока пальму первенства держит отреконструированный кинотеатр «Октябрь». Он может принять 3 174 кинозрителя.

Отличительной чертой планируемого киногиганта «Москва-Сити» станет его маневренность. По замыслу архитекторов Brisbane Brook Веупон Architects, сцену зала можно будет трансформировать для проведения разных массовых мероприятий – от театральных спектаклей и концертов до спортивных состязаний.

linkpost.ru

Zakusala

Компания Zakusala Estates близка к осуществлению проекта строительства многофункционального комплекса Zakusala, инвестирование в который составит порядка 500 млн. евро.

Zakusala – это узкий остров более 2 км в

длину на реке Daugava, рядом с центром города. Здесь должны расположиться телевизионная башня высотой 368 м на южном конце и здание TV-центра на северном. Северная сторона пересекается железнодорожным мостом, средняя часть – Островным. Zakusala Estates будет заниматься



Spacegroup.no

Millennium для Кореи

Конкурс на проектирование World Business Center Busan (WBCB), самого высокого здания на территории Азии, выиграла компания Asymptote.

В середине января компания Asymptote Architecture была награждена за проект Millennium Tower World Business Center в г. Пусан, Корея. Международный конкурс был организован Международным архитектурно-культурным фестивалем при поддержке муниципалитета г. Пусан и The Solomon Group. Решение жюри было единогласным. Композиция Millennium Tower состоит из трех отдельных конических башен, которые базируются на мощном основании. Когда небоскреб будет построен, он станет самым высоким в Азии (если девелоперскую компанию Solomon Group, которая и была заказчиком конкурса, не опередят другие амбициозные застройщики). Общая высота будущей постройки составит 560 м.

Композиция навеяна линиями горизонта Пусана, эффектного морского фона и окружающих гор. Основание башни удачно расположено: вход в здание очень удобен для пешеходов, отсюда они могут подняться как в верхний вестибюль, так и в сад, который находится в верхних этажах. Три стройных башни раз-

ной высоты грациозно поднимаются, сужаясь вверх. Формы и скульптурные качества башни WBCB представляют уникальную архитектурную выразительность и символическую элегантность для Пусана XXI века.

Asymptote Hani Rashid and Lise Anne Couture



Marina Bay Sands – проект гостиницы в Сингапуре

Что такое гостиничный комплекс в обычном понимании этого слова? Одно или несколько зданий, функционально связанных друг с другом и имеющих общую инфраструктуру. Искусственный пляж в основании гостиницы, помещения для обслуживания располагаются в подземных этажах, сервис на нижних ярусах гостиницы, выше – собственно сами гостиничные номера. Но иногда ар-

хитекторы встают перед сложной задачей – смешение различных функций не позволяет разместить все требуемые объекты на выделенном участке.

Так и произошло в данном случае. На довольно-таки узкой береговой линии требовалось разместить здание гостиницы и множество других общественных объектов. Архитекторы из Moshe Safdie and Associates нашли достаточно интересный выход из сложившейся ситуации – разместив на участке

три 50-этажных здания, они связали их между собой единой платформой, на которой разместили пляжи, бассейны, прогулочную зону, рестораны с видовыми площадками на город и залив. Таким образом они освободили прибрежную зону, на которой разместили два театра, казино, торговую площадь и открытую набережную с яхт-клубом.

architektonika.ru, Moshe Safdie and Associates



«Россию» построят до конца 2012 года

Башня «Россия», которая должна стать самым высоким небоскребом в Европе, будет построена в Москве до конца 2012 года. Как сообщили РБК в правительстве Москвы, распоряжение о выделении участка под строительство здания подписал мэр Москвы Юрий Лужков.



РБК

Согласно этому документу, компании-застройщику ООО «СТ Тауэрс» в долгосрочную аренду под строительство «России» выделен участок площадью 2,4 га. За аренду участка компания выплатит городу 10,1 млн. долл., говорится в документе. Общая площадь здания составит 400 тыс. кв. м. Здание будет входить в комплекс нового района «Москва-Сити». Архитектурный проект высотки «Россия» мэр Москвы одобрил в марте 2005 года. Этот проект разработан английским архитектором Норманом Фостером и представляет собой три башни, объединенные в единое целое. Общая высота здания – 600 м, и оно будет выше знаменитого небоскреба «Эмпайр Стейт Билдинг» почти в 1,5 раза. В нижней части строения расположатся офисные помещения, в цокольной – паркинг, в средней – гостиница, в верхней части разместятся апартаменты.

Mirax взялась за долгострой Корпорация Mirax Group завершит возведение высотки «Вертикаль». Столичному правительству наконец удалось решить судьбу известного долгостроя – высотки «Вертикаль» на Ленинском проспекте. Здание уже дважды выставлялось на торги, но девелоперы их проигнорировали, посчитав, что проект заведомо убыточен: победителю пришлось бы предоставить жилье обманутым дольщикам, вложившим деньги в строительство высотки на стадии котлована. По оценкам экспертов, суммарные затраты Mirax Group превысят 170 млн. долл.

О том, что Mirax Group согласилась достроить высотку, которая возводится по программе «Новое кольцо Москвы», рассказал источник в строительном комплексе столицы. Член совета директоров Mirax Group Максим Темников подтвердил «РБК daily», что принципиальная договоренность с правительством Москвы достиг-

нута, но отметил, что «никаких официальных документов на этот счет пока не подписано».

В самой Mirax Group признают, что проект не обещает быть прибыльным. «Мы не против достроить этот объект даже без экономической выгоды для себя, чтобы помочь городским властям урегулировать вопросы с обманутыми дольщиками», – говорит г-н Темников. Эксперты оценивают суммарные затраты, необходимые для завершения объекта, в 170–180 млн. долл.

«РБК daily»



Власти города разрешили построить высотку близ центра

Градостроительный совет Санкт-Петербурга впервые дал разрешение на строительство 90-метрового здания в непосредственной близости от исторического центра города – на Малой Охте. В нем разместится банк «Санкт-Петербург». Проект реализует компания Setl

City, которая также построит деловой квартал на Малоохтинском проспекте. Девелопер выведет на рынок 150 тыс. кв. м коммерческой недвижимости. Инвестиционная стоимость проекта – 430 млн. долл.

Участники петербургского рынка недвижимости считают, что одобрение проекта делового квартала, в состав которого входит здание высотой 90 м,

фактически означает разрешение высотного строительства на Охте, после чего следующим шагом может быть согласование проекта «Газпром-Сити».

Тендер на право разработки проекта выиграли архитекторы Сергей Чобан (мастерская NPS Tchoban Voss) и Евгений Герасимов (мастерская «Евгений Герасимов и Партнеры»). Деловой квартал включит в се-

бя 90-метровое здание банка «Санкт-Петербург» (25 этажей) и свыше десяти восьми- и девятиэтажных зданий бизнес-центров.

Строительные работы должны начаться в конце 2007 года. Завершение первой очереди этого проекта планируется на начало 2010 года, ввод всего проекта – к 2012 году.

rbcdaily.ru



Новое слово для «Нового кольца Москвы»

В столице пройдет конкурс среди студентов московских архитектурных вузов на проект строительства высотного здания в рамках программы «Новое кольцо Москвы». Такое поручение мэр Юрий Лужков дал Москомархитектуре.

Главный архитектор столицы Александр Кузьмин предложил построить по адресу: Профсоюзная улица, 156 высотное 40-этажное здание в форме равнобедренной пирамиды из трех секций, расположенных под углом 120 градусов друг к другу. Функционально здание планируется разделить на административные, офисные и жилые помещения. Однако Ю. Лужков, одоблив место строительства, не согласился с предложенными архитектурными решениями.

«Это хорошо с точки зрения расчетных показателей, но вряд ли отвечает архитектуре города. Здесь необходимо посоветоваться», — заявил мэр Москвы.

Также он предложил провести конкурс среди студентов столичных архитектурных вузов по выработке идеи внешнего вида будущего здания. Он поручил Москомархитектуре в ближайшее время провести конкурс творческих работ. «Необходимо объявить конкурс, лучшие работы будут награждены премиями. Возможно, студенты предложат что-то такое, от чего архитектурный совет просто ахнет», — заключил мэр.

architex.ru

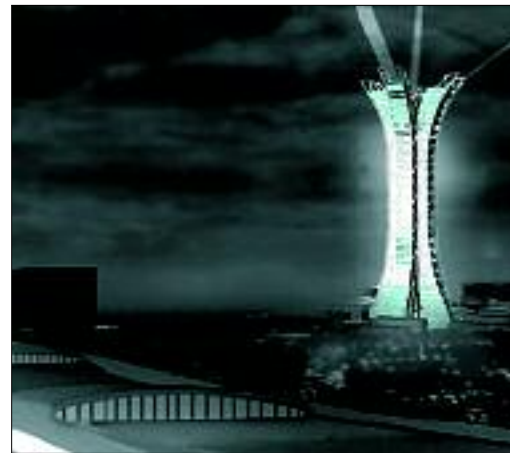
Belle van Zuylen

Власти Утрехта (Нидерланды) намерены реализовать проект строительства высотного здания Belle van Zuylen, который уже получил одобрение Муниципального совета города. Это позволит перейти на новый этап городского планирования, где вертикальное и горизонтальное взаимодействуют и одно соответствует другому целиком и полностью.

Здание должно быть в высоту 262 м, и, несмотря на размеры, проект Belle van Zuylen символизирует изящество и элегантность. Здание названо в честь Belle van Zuylen (1740–1804), писательницы-новатора, более известной за пределами Нидерландов как Isabelle de Charriere.

Здание должно быть многофункциональным, что отвечает необходимости создать благоприятную окружающую среду. Основные функции — жилая и рабочая (офисы), кроме этого запланировано разместить магазины, места отдыха и проведения культурных мероприятий, кафе и рестораны. Это сочетание функций отвечает всем запросам горожан.

После польдеров (осушенных участков земли, защищенных дамбой), ветроэнергетических уста-



новок и Delta Works (конструкций, построенных с 1950 по 1997 год на юго-западе Нидерландов для защиты земли от моря) это вертикальное градостроительство бросает вызов традиционному датскому пейзажу, кроме того, при проектировании задания серьезное внимание было уделено экологической составляющей проекта.

de Architekten Cie

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ЧТО...

10 фактов от allaboutskyscrapers.com

1. Самое большое количество небоскребов в мире — в Гонконге, здесь около 3000 зданий имеют высоту более 90 м.

2. Самый высокий флагшток в мире — 160 м — находится в городе Panmunjon, Северная Корея.

3. Двадцатое по высоте здание в мире Ryugyong Hotel в Pyongyang, Северная Корея, стало самым высотным долгостроем. На отметке в 105 этажей строительство было заморожено и в настоящее время не ведется.

4. Здание компании по страхованию недвижимости в Чикаго получило прозвище «отец небоскребов», так как при строительстве этой высоты впервые был удачно использован стальной каркас, что позволило делать окна больших размеров, нежели в традиционных конструкциях.

5. Самой высокой конструкцией, созданной на Земле, была радиобашня в Варшаве, ее высота составляла 646,38 м, она была разрушена в 1991 году.

6. Долше всех звание самого высокого здания в мире удерживал небоскреб Empire State

Building, он носил его 40 лет.

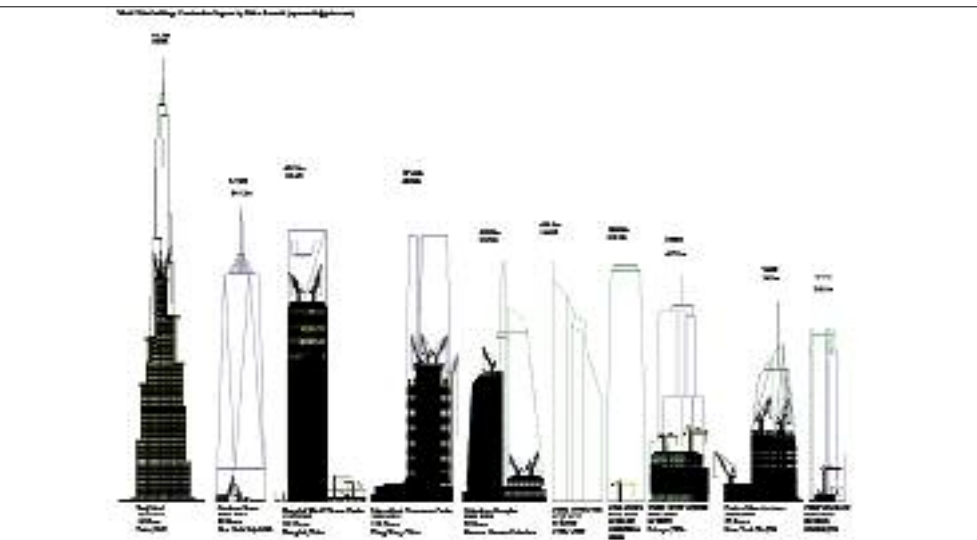
7. Восемь из 10 самых высоких небоскребов находятся в Азии. Ожидается, что эта тенденция сохранится.

8. Одна из самых высоких свободно стоящих конструкций — Petronius Platform в Мексиканском заливе, высотой 606 м от основания.

9. Башня Taipei 101 имеет самый большой демпфер в мире весом в 730 тонн.

10. Также в высотке Taipei 101 самые быстрые в мире лифты, скорость которых составляет 60,6 км/ч.

Vaidas Pauzuolis, illustrator



«Тройка» для Куала-Лумпура

Имя Нормана Фостера по праву входит в число самых громких имен в мире архитектуры, именно его считают родоначальником стиля хайтек. В числе первых из ведущих архитекторов он приходит к пониманию и воплощению методов архитектуры высоких технологий, без которых невозможно современное высотное строительство. Бюро Нормана Фостера реализует свои проекты по всему миру, один из них — высотный жилой комплекс с русским названием «Тройка» начали возводить в Малайзии.

В центральной части столицы Малайзии — Куала-Лумпуре — ведется строительство первого высотного жилого комплекса по проекту Foster and Partners. Он расположится в северо-восточном углу парка, рядом со знаменитым «Петронас Тауэр» Сезара Пелли. Изменяющаяся конфигурация трех башен ориентирует помещения на наиболее живописные видовые точки парка, башен Petronas и город. Ответные стеклянные стены небоскребов должны подсвечиваться в темное время суток, что подчеркнет особенность

дизайна. Наружная конструкция необычна, она состоит из нескольких тонких смещенных относительно друг друга стен, что поддерживает сгруппированные блоки, слегка повернутые для обеспечения наилучшего обзора видовых точек для каждого помещения.

Три башни — 38, 44 и 50 этажей — будут самыми высокими в жилищном строительстве Малайзии, их соединят два моста на уровне 24-го этажа. Кроме того, запланировано создание просторного «небесного вестибюля», общественного пространства с видами на престижный новый район «Куала-Лумпур Сити Центр».

В центре застройки четырехэтажное здание создаст бесшумный внутренний двор. Здесь расположатся магазины и офисы, из окон которых также откроется живописный вид, что добавит коммерческое преимущество этим помещениям. Крыша здания имеет форму, удобную для размещения мест отдыха и развлечений обитателей комплекса. Проект сочетает в себе квартиры, офисы, магазины и рестораны внутри одного комплекса, что является но-

вой рациональной концепцией развития городской среды.

Апартаменты имеют свободную планировку, и размеры их могут увеличиваться и уменьшаться в пределах смещенных стен. Во всех 230 квартирах основные жилые помещения ориентированы на видовые точки. На каждом ярусе будет расположено только две квартиры, стоимость которых значительно ниже, чем подобного элитного жилья в Лондоне или даже в соседнем Сингапуре: всего от 500 до 750 тыс. долл. США. Площадь одной из 164 квартир будет составлять от 190 до 310 кв. м, а одного из восьми пентхаусов — от 500 до 2000 кв. м.

Проект — результат уникального процесса моделирования на основе детального анализа. Башни буквально «вылеплены» в соответствии с окружающими зданиями и особенностями участка, создавая при этом элегантное и эффектное дополнение городской обстановке Куала-Лумпура.

Материалы предоставлены Foster and Partners



Факты

- Заказчик: Bandar Raya Developments Berhard
- Тип здания: многофункциональный комплекс
- Площадь: 72 000 кв. м (общая площадь помещений)
- Площадь стройплощадки: 8600 кв. м
- Количество зданий: три жилых здания, связанных между собой мостиками на 24-м этаже
- Количество этажей: 38, 44 и 50
- Максимальная высота: 204 м

Развитие высотного строительства в Канаде во многом шло параллельно с историей появления небоскребов в США. Совершив небольшой исторический экскурс, мы обнаружим в канадской архитектуре тот же поэтапный путь развития. Первым этапом следует считать строительство зданий 10–17 этажей на чугунном каркасе, которые становятся наиболее востребованными в эпоху массового внедрения лифтов. Это повлекло за собой не только увеличение этажности домов, но и изменение типового плана этажа как для жилых, так и для офисных зданий. И если в конце XIX века некоторое отставание канадской архитектуры еще ощущалось, то уже к началу века XX в стране появились самобытные и интересные небоскребы.



В канадская Вертикаль



TD Centre

Marine Building



Самым ранним зданием, по своей структуре и организации близким к понятию «небоскреб», следует назвать «Нью-Йорк Лайф Иншуренс Билдинг», построенный в Монреале в 1888 году. Первым зданием Торонто, обладавшим лифтами и базировавшимся на независимой каркасной структуре, был Торговый центр Роберта Симпсона, открывшийся в 1895 году. Построенный в 1912 году в Торонто 16-этажный «Канадиен Пасифик Билдинг» и соседний «Трейдерс Бэнк» (1905) высотой в 15 этажей обладали массивной цокольной частью, повторяющимся ритмом окон и развитым декоративным завершением, что позволяет считать их одними из первых настоящих небоскребов Канады. Наиболее значительным высотным зданием Виннипега этого периода было 12-этажное «Юнион Траст Билдинг» архитектора Дж.Д. Аткинсона, еще несшее в своем облике от-

звуки эклектической архитектуры XIX столетия, с обилием декоративных элементов и исторических аллюзий.

Второй этап пришелся на рубеж 1930-х годов, когда стиль ар-деко на короткое время стал господствующим культурным явлением, и до начала второй мировой войны. Роскошные отели и офисы в небоскребах оказывались востребованы и экономически, и эстетически. 28-этажный «Ройал Йорк Отель» (124 м) и 20-этажный «Ройал Банк Билдинг» (91 м) в Торонто, а также 22-этажный «Ройал Банк Билдинг» (119 м) в Монреале являлись типичными образцами добротной и респектабельной архитектуры в рафинированных формах ар-деко. Реминисценции романского стиля в новом масштабе отразились в скульптурном и декоративном убранстве штаб-квартиры «Канадского Коммерческого Империял Банка», возведенного по проекту Сойера, Дарлинга и Пирсона в 1929–1931 годах. Выстроенная вертикальная иерархия аркад и уступов основного объема здания стала хрестоматийной для канадской архитектуры. В Ванкувере рекордное количество времени продержался высотный рубеж в 111 м. Здание «Фейрмонт Отеля» оставалось непревзойденным с 1939 по 1972 год. Это 17-этажное здание вполне удовлетворяло амбициям горожан в области высотного строительства до начала нового витка интереса к возведению небоскребов во всем мире.

Интересно проследить развитие архитектуры небоскребов этого периода в Ванкувере. Появление знаменитой башни «Крайслер Билдинг» в Нью-Йорке вызвало волну подражаний не только в самой Америке, но и за ее пределами. Вдохновленные нью-йоркским примером, архитекторы Мак-Картер и Нарине возвели в 1929–1930 годах на Гастингс-стрит в Ванкувере высотное здание «Марина Билдинг». Этот небоскреб стал первым в городе зданием в «современном» стиле ар-деко и обладал всеми классическими атрибутами «декошных» сооружений эпохи: трехчастным делением фасадов по вертикали, развитым уступчатым завершением, лаконичными декоративными акцентами на плоскости стен. Здание имело большое значение для всей архитектуры города и удерживало звание самого высокого небоскреба в течение 10 лет.

Монреаль также обзавелся собственными высотками в стиле ар-деко. Построенное в 1929 году здание «Алдред Билдинг» также являло собой пример монументальной и величественной архитектуры периода восхищения возможностями высотного строительства своего времени.

Следующим всплеском высотного строительства на всем континенте можно назвать период с середины 1960-х годов, когда идеи «великого Миса» достаточно прочно укоренились в массовом сознании как олицетворение самого современного и прогрессивного в архитектуре. Эпохальное для североамериканской архитектуры значение имело строительство в 1954–1958 годах здания «Сигрем



Ванкувер Даунтаун

Монреаль



Билдинг». В корне отличная от довоенной эстетика Мис ван дер Роз, когда на смену тяжеловесным и основательным фасадам пришла архитектура прозрачного стекла, невесомых стен и легких каркасов, вызвала широчайший энтузиазм и породила волну подражаний по всему миру. Ближайшая Канада одной из первых восприняла новую моду, как нельзя лучше отражавшую послевоенные настроения и жажду перемен в стране.

Несомненное влияние его творчества на характер высотного строительства в стране отразилось прежде всего в знаменитом комплексе зданий «ТД-центра» в Торонто, построенном в 1967–1969 годах. Самой высокой из монументальных черно-прозрачных пластин считается 56-этажная башня «Торонто Доминион Банка» (223 м). Следующей по высоте является «Ройал Траст Тауэр» (183 м). И замыкают эту группу зданий две башни: штаб-квартира компании «Ай-Би-Эм» и «Эс-У Тауэр». Комплекс по сей день воспринимается как манифест чистой рационалистической архитектуры в полистилистическом современном городе. В течение последующих нескольких лет небоскребы в стилистике «Миса» появились в каждом канадском городе.

Начиная с 1960-х годов практически все крупные города Канады включились в «гонку по вертикали». Знаковым для национального самосознания стало сооружение в 1976 году телевизионной «Си Эн Тауэр» по проекту Джона Эндрюса, на долгие годы захватившей пальму первенства по высоте среди инженерных сооружений. Вдохновленные этим примером, архитекторы стали строить высотки буквально десятками и повсеместно. На протяжении последней трети XX столетия панорамы большинства городов разительно изменились, приобрели новые очертания и высотные доминанты.

Наиболее богатым высотными зданиями по праву может считаться Торонто. Помимо уже упомянутого «Канадиен Пасифик Билдинг» в начале века город насчитывал с десяток высотных зданий. В течение 31 года почетное звание самого высокого небоскреба в Канаде удерживало здание Канадского Коммерческого банка (192 м). Но на волне успешного развития страны после второй мировой войны, когда строительная индустрия и архитектурные возможности активно развивались, построенный в Монреале в 1962 году «Плейс Вилль Мари» превысил эту отметку. Через пять лет Торонто возвратил себе титул обладателя самого высокого здания страны, построив уже упомянутый «Торонто Доминион Банк» (223 м) и «Коммерс Корт Вест» высотой 239 м.

Следующий прорыв в высоту произошел уже в 1998 году, когда был завершен комплекс «Ферст Канадиан Плейс» из нескольких небоскребов. Самая высокая башня поднялась на 287 м и имела 72 этажа. Однако этот комплекс уже следует отнести к последнему по времени пику интереса к возведению небоскребов, который был спровоцирован азиатским строительным бумом и отразил своего рода потребность в новом подтверждении своей значимости и места в мировой иерархии для всей североамериканской архитектуры.

Возвращаясь к эпохе зарождения высотных зданий, отметим следующее. Повсеместное распространение лифтов не только сэкономило силы служащих и жильцов, использующих помещения новых высоток, но и сберегало большие пространства этажей, существенная часть площади которых уходила на размещение необходимого числа лестниц и пролетов в долифтовую эпоху. Первые небоскребы основывались на вариантах использования полуригидных металлических рам. Распространение стальных каркасов позволило небоскребам 1930-х вырасти до 40 этажей. А использование дополнительных вертикальных тросов и стяжек каркаса позднее увеличило эту цифру до 60



Sun Tower

Монреаль также обзавелся собственными высотками в стиле ар-деко. Построенное в 1929 году здание «Алдред Билдинг» также являло собой пример архитектуры периода восхищения возможностями высотного строительства своего времени

Bay Wellington Tower

этажей. Использование систем навесных стеклянных панелей существенно облегчило общий вес сооружений и создало дополнительные возможности для увеличения этажности небоскребов.

Высотные здания являются практически самыми сложными инженерными сооружениями во всей мировой практике. Концентрация проблем различного характера в одном высотном объекте на порядок превосходит прочие сложные инженерные конструкции – мосты, тоннели и т.д. Обусловлено это главным образом тем, что высота объекта намного превышает площадь его основания. А это приводит к многократному увеличению воздействия природно-климатических факторов. При этом именно канадские примеры наиболее корректно сопоставлять с российскими задачами высотного строительства, ведь климатические особенности большинства регионов страны сопоставимы с российскими в гораздо большей степени, чем, скажем, те же американские или тем более азиатские.

Если в 1950-х – начале 1960-х годов архитектура высотных зданий Канады отражала общемировую тенденцию возведения лаконичных рационалистических построек в стилистике Мис ван дер Роз, то в 1970-е годы появляются попытки индивидуализировать возводимые небоскребы. Например, здание «Роял Бэнк» в Торонто (1972–1977) или «Петро Канада Сентр» в Калгари (1979–1984) обретают более выраженные индивидуальные и узнаваемые черты, в частности четко оформленное завершение на лаконичном призматическом объеме. Под воздействием ностальгических веяний рубежа 1970–1980-х годов архитекторы все чаще обращаются к темам преמודернистского романтического периода строительства высоток: «Канада Траст Тауэр» в Торонто (1987–1990) и монреальская «Тур 1000 де ла Гошетьер» (1988–1992) имеют в своем облике несколько утрированные и нарочитые отсылки к историческим высоткам первой четверти XX века – «золотому» периоду небоскребов в архитектуре.

Упомянутый канадский пример вообще заслуживает отдельного разбора. При его сооружении архитекторы компании «СOM» предложили весьма убедительное сочетание нового для канадской архитектуры подхода к возведению высоток в городской ткани Торонто. В организации пространства и самом облике комплекса «Канада Траст» нашла свое отражение философия постмодернизма, актуального для всей мировой архитектуры 1980-х годов. Строительство всех трех башен было завершено в 1990 году. Самая высокая башня (263 м – третья по высоте в Торонто), помимо традиционных для небоскреба характеристик – устремленности к вершине сооружения, запоминающегося силуэта с историческими аллюзиями и качественно функционального наполнения, обладала дополнительными достоинствами. Архитекторы «СOM» пригласили испанского мастера Сантьяго Калатраву для создания связующего пространства между



башнями. В результате город получил многофункциональный комплекс с самобытной и яркой общественной зоной, не только решающей утилитарные задачи удобства связей отдельных частей «Канада Траст Тауэр» с соседними башнями («Бей Веллингтон Тауэр», 47 этажей), но и улучшившей ценностные качества городской среды. Даже на фоне последовавшего бурного строительства новых небоскребов в Торонто на рубеже XX–XXI веков этот объект остался одним из наиболее запоминающихся и узнаваемых в городской архитектуре.

К рубежу веков наибольшую важность при строительстве небоскребов приобрели экологичность возводимых сооружений и их инженерное обеспечение энергосберегающими технологиями. Строительство в Ванкувере второй очереди 137-метрового отеля «Шератон Уолл Сентр» на 600 номеров в 2001 году вылилось в качественный прорыв по созданию архитектуры нового поколения в Канаде. На его фасадах было применено особое стекло, избирательно пропускающее только полезное для человека излучение солнечного спектра. Кроме того, в здании присутствовали специальные «зеленые этажи», разделившие вертикальный объем стеклянной башни на три части. Использование подобного деления здания позволило максимально внедрить системы теплосбережения и сохранения естественной вентиляции сооружения. Благодаря умелому сочетанию внушительных масштабов и лаконичности форм архитектурного языка с применением новейших технологий и инженерных новаций, постройка с самого начала заняла позиции среди главных архитектурных доминант города и стала первым «экологичным» небоскребом Ванкувера в новом тысячелетии.

А в 1997 году архитектор Тирек Хан спроектировал «Бей-Аделаида Сентр» для центра Торонто – «самый совершенный офис», где около миллиона квадратных метров площадей буквально начинены умной и энергоэффективной электроникой. Строительство этого 50-этажного небоскреба заверши-

Ванкувер

Commerce Court-North



лось в 2000 году и стало первым офисом тысячелетия такого масштаба. Интернациональная корпорация «Джон Ханкок Бэнк» продолжила сотрудничество со специалистами из «СOM» и в Канаде и заказала проектирование своей штаб-квартиры в Торонто. В соответствии с общественными реалиями времени оба проекта стали яркими примерами изящества рационалистической стилистики, выполненной в современных материалах.

Самым высоким на сегодняшний день сооружением Канады остается масштабный комплекс «Ферст Канадиан Плейс» в Торонто (следует помнить, что инженерные сооружения и телевизионные башни учитываются отдельно). Выполненный по проекту известного канадского бюро «Эдвард Дюрелл Стоун Ассошиейтед» в 1979 году, это был один из первых небоскребов в стране, оборудованных сдвоенными лифтами. При высоте в 290 м такое решение было жизненно необходимым. Вторым в списке самых высоких небоскребов Торонто «Скотиа Бэнк Плаза» (275 м) был завершен почти на десятилетие позже «Ферст Канадиан Плейс», и его характер ритмично отличается от предельно геометричного и жесткого прямоугольного объема первой башни. 68-этажный офисный комплекс получил продуманную разветвленную инфраструктуру и значительные общественные пространства, работающие на город (в том числе 11-этажный многосветный атриум, развитую входную группу с двух фасадов и т.д.). В облике «Скотиа» архитекторы из «Вебб, Зефара, Менкес и Хадсен» спроектировали ритмичные уступы по всей высоте основного объема, смягчающие впечатление от офисного гиганта. В соответствии с актуальными на момент создания постмодернистскими изысками главный фасад имеет выраженное завершение на плоскости стены. Сравнение этих двух небоскребов дает наглядное представление об изменении стилистических пристрастий в архитектуре небоскребов на протяжении 1980-х годов.

Запоминающиеся «скайлайны» постепенно появлялись на протяжении XX столетия не только в То-

ронтон – главном канадском городе небоскребов, но и в Монреале, Калгари, Ванкувере, Эдмонтоне, Галифаксе и др. Среди инженерных и прочих специальных высотных сооружений Канады следует отметить несколько. Наиболее известной во всем мире является уже упомянутая «Си Эн Тауэр» – главная канадская телевизионная башня, долгие годы являвшаяся абсолютным мировым рекордсменом по высоте (553,5 м). Важной для развития локальных традиций высотного строительства стала также телевизионная башня в Калгари (250 м), построенная в 1954 году. К значительным спортивным высотным сооружениям можно отнести и 90-метровый лыжный трамплин, возведенный в 1987 году к зимней Олимпиаде, и Тур да Монреаль на Олимпийском стадионе.

Градоформирующими для Калгари небоскребами можно справедливо назвать «Петро Канада Центр», близнецов «Бэнкерс Холл» и «Транс Канада Тауэр». С их появлением образ центра города и весь «скайлайн» приобрели новые визуальные ориентиры и характерный узнаваемый силуэт. Башня «Петро Канада Вест» на сегодняшний день считается самым высоким сооружением в городе (215 м), где на 53 этажах располагаются многочисленные офисы. Проектированием всего комплекса из двух небоскребов «Петро Канада» занималось ведущее канадское архитектурное бюро «Вебб, Зефара, Менкес и Хадсен». Законченная в 1984 году, башня отражает максимальные технологические

Интересно проследить развитие архитектуры небоскребов этого периода в Ванкувере. Появление знаменитой башни «Крайслер Билдинг» в Нью-Йорке вызвало волну подражаний не только в самой Америке, но и за ее пределами

Монреаль

возможности и новации своего времени. Комплекс небоскребов «Бэнкерс Холл» был сооружен с десятилетним перерывом между отдельными очередями строительства. Восточная башня была закончена в 1991 году, а Западная – только в 2000 году, однако общий архитектурный облик, количество этажей (52) и высотные характеристики обеих башен были в точности сохранены. Высота каждой составила 197 м. Комплекс «Транс Канада Тауэр» продолжил традицию строительства монументальных и лаконичных небоскребов в Калгари в новом веке (2001) и поднялся над городом «только» на 177 м (38 этажей). Высотное строительство в этой части страны более, чем в других городах, было обусловлено вопросами повышения статуса и значения всего города в масштабах страны. Появление новых уникальных небоскребов как нельзя лучше подходило для реализации этих амбициозных устремлений.

На волне нефтяного бума последних лет в Калгари рассматривают возможность строительства еще нескольких крупных проектов небоскребов. Наиболее амбициозным из планов этого ряда можно назвать проект Нормана Фостера «Эн Кана» (247 м), а также проект офисного (216 м) и жилого (150 м) небоскребов «Сити Центр» и двух башен для компании «Пенни Лейн» (203 м и 183 м соответственно).

Другие города по мере сил принимали участие в канадской высотной «гонке», однако от-

метку выше 200 м преодолели далеко не все участники. К примеру, наиболее высокое и, к слову сказать, интересное в архитектурном отношении высотное здание Эдмонта «Манулайф Плейс» (1983) возвышается над городом всего на 146 м. Это 36-этажное офисное здание представляет собой некий пучок сросшихся стеблей гигантского растения, облачившийся по воле архитектора в легкие светопрозрачные панели на всю высоту фасадов. Поскольку типология небоскребов, в принципе, не дает архитектору особенно много возможностей для поисков нового и облик большинства высоток чрезвычайно консервативен, то нестандартный пространственный абрис и цельность образа сделали «Манулайф Плейс» одной из наиболее ярких построек десятилетия во всей стране.

Большинство высотных зданий Оттавы имеют от 25 до 32 этажей и были построены в 1970-е годы. В новом тысячелетии город обзавелся только одним новым небоскребом, да и то не превысившим рекордную для города отметку в 124 м. Первая башня комплекса «Террас де ла Шодье», построенная в 1978 году, по-прежнему остается самым высоким зданием Оттавы, а новая «Минто Метрополи» (2004) занимает только третье место (109 м).

Если в 1980-х большинство самых высоких небоскребов в мире находились в Северной Америке, то уже спустя десятилетие шесть из десяти самых высоких зданий были построены в Азии. Сегодня нет никаких конструктивных или даже экономических резонов увеличивать высотную планку возводимых небоскребов, кроме амбиций и вопросов престижа, статуса и т.д. каждого конкретного заказчика. Глобальный спор за первенство в строительстве самых высоких зданий переместился из Северной Америки в Азию и страны арабского мира. В Канаде мода на высоты в последние годы диктуется в первую очередь экономическими нуждами и только после – вопросами поддержания имиджа процветающего и высокоразвитого государства. Многие высотные башни 1970-х годов были реконструированы в последние годы под многофункциональные комплексы, жилье и офисы нового поколения в соот-



Олимпийский стадион
Монреаль

К рубежу веков наибольшую важность при строительстве небоскребов приобрели экологичность возводимых сооружений и их инженерное обеспечение энергосберегающими технологиями

ветствии с уровнем технологических возможностей индустрии нового века.

За полтора века становления и развития канадская школа высотного строительства сформировала устойчивые традиции, базирующиеся не только на едином североамериканском опыте, но и на адаптации к общемировым архитектурным тенденциям. Несмотря на тесное сотрудничество с американскими коллегами, в Канаде появились национальные бюро и архитекторы, выпускающие высокочкальный интеллектуальный продукт мирового значения (как CN Tower). Архитектура высотных зданий большинства городов развивалась в соответствии с собственными резонами и ограничениями, демонстрируя весьма прагматичный подход к строительству. Даже приглашение иностранных знаменитостей (таких, как Норман Фостер) в последние годы Н скорее дань общемировой моде на «архитектурных звезд», а не насущная потребность. Тем интереснее будет наблюдать дальнейшее развитие канадского высотного строительства как яркой составляющей мирового развития архитектуры небоскребов. ■

High-rise construction development in Canada reflects in many ways American high-rise construction history. If we take a brief look back we will see that Canadian architectural style has in fact gone through the same development stages as US architecture. Initial stage would be the construction of cast-iron core buildings 10-17 storey high, which became increasingly popular in the age of mass introduction of lifts. This has not only resulted in an increase in the number of floors but also brought about changes in typical floor plans of residential and office buildings. Thus if at the end of XIX century the lag of Canadian architecture was yet noticeable, by the beginning of the XXth already a number of original style skyscrapers were built in the country.

The first of these in terms of time of construction is the «NY Life Insurance Building» erected in 1888 in Montreal. The first carcass-based building complete with lifts built in Toronto is Robert Simpson's Trade Center, which was opened in 1895. «Canadian Pacific Building» – a 16-floor edifice built in Toronto – and the neighboring 15 storey «Traders Bank» (1905) both had massive base, same distance between windows and elaborate decor, which makes them in fact first true sky scrapers built in Canada. Probably one of the most impressive tall-buildings erected in Winnipeg at the time was 12-storey «Union Trust Building» designed by J.D Atkinson. This building was very much reminiscent of electric architecture of the XIXth century. It was lavishly decorated and had a lot of historical allusions to boast of.

CN Tower – прошлое и настоящее

Проект, строительство,
эксплуатационные качества



Строительство
бетонного ствола

Башня «Си Эн Тауэр» – это наиболее знаменитый и признанный символ Канады. Ее высота составляет 553,33 м, что дает ей статус самого высокого в мире сооружения, которое также выполняет функции телекоммуникационного и туристического центра Торонто, перво-классного ресторана и центра общественных мероприятий.

В 1995 г. Американское общество гражданских инженеров внесло башню «Си Эн Тауэр» в список семи чудес света современной цивилизации. Являясь самым высоким сооружением в мире, башня разделяет славу вместе с небоскребом «Эмпаер Стайт Билдинг», туннелем под проливом Ла-Манш, мостом «Золотые Ворота» в Сан-Франциско, плотинной «Итаипу» на границе Бразилии и Парагвая и защитными береговыми сооружениями в европейском Северном море.

Открытие башни «Си Эн Тауэр» состоялось 26 июня 1976 года после 40 месяцев строительства. Это телекоммуникационный центр Торонто, который обслуживает 16 канадских телевизионных и радиостанций и выполняет функции одной из основных развлекательных точек города.

«Си Эн Тауэр» вызывает у канадцев чувство законной гордости, а у зарубежных туристов – неподдельного изумления, однако стоит отметить, что причины ее появления были связаны с практической необходимостью. Стремительный строительный бум, характеризовавший развитие Торонто в 1960-е годы, изменил очертания этого относительно малоэтажного города, превратив его в го-

род с россыпью небоскребов. Высотные здания создавали серьезные коммуникационные проблемы для имевшихся трансмиссионных вышек, которые были просто слишком низкими для передачи сигналов вещания через новые здания. Передаваемые сигналы отражались от высотных зданий, что делало низким качество теле- и радиоприема. Установленные на башне «Си Эн Тауэр» микроволновые рецепторы на высоте 338 м и антенна на высоте 553,33 м быстро решили эти коммуникационные проблемы, создав также дополнительный запас, в результате чего качество принимаемых жителями Торонто сигналов стало одним из самых высоких в Северной Америке.

Строительство башни «Си Эн Тауэр» было крупным и сложным предприятием, в котором участвовали 1537 рабочих, трудившихся круглосуточно пять дней в неделю на протяжении 40 месяцев строительства.

Конструктивный проект

Двумя определяющими факторами, связанными с учетом ветровых нагрузок при разработке проекта, можно считать следующие:

- предельные состояния эксплуатационной надежности башни, которые связаны с ее динамической реакцией. Задача в данном случае заключается в защите от избыточной деформации, напряжений и прочих нежелательных эффектов, таких как дискомфортные ускорения, недопустимые угловые отклонения (направленные трансмиссионные устройства), и таких вторичных воздействий, как, например, вибрация лифтовых кабелей;

- предельное критическое состояние, при котором воздействие экстремальных скоростей ветра соотносится с максимальной резистентностью сооружения.

Оба фактора в реальной жизни являются взаимозависимыми, однако они могут быть смоделированы и проанализированы индивидуально с достаточно высокой степенью точности с помощью классических математических методов конструктивного анализа и посредством экспериментов на физических моделях. Испытания осуществлялись с использованием имеющихся в то время приборов и включали анализ на упругость и моделирование аэроупругости в ветровом тоннеле.

Предельное критическое состояние изучалось с использованием «пушOVERного» анализа в современной терминологии, который учитывает нелинейные воздействия, такие как постепенное появление трещин в бетоне и в конечном счете разрушение внутренней и натянутой на бетон арматуры при крайне высоких амплитудах колебания.

Ветровая нагрузка, связанная с подобной ситуацией, может быть определена в вероятностном смысле, а теоретический показатель возможности возникновения подобной ситуации можно просчитать.

Факторы, учитывавшиеся при проектировании

Разработке конструктивного проекта башни «Си Эн Тауэр» предшествовала серия тщательных исследований, испытаний и оценочных программ. В частности, подобные исследования включали тщательное изучение места строительства для оценки состояния залегающих грунтовых пород, анализ метеорологических условий и лабораторное моделирование ветровых нагрузок на башню.

Конструктивная концепция башни была разработана в офисе компании «Николетт и Эссоуситс» (в настоящее время «Николетт, Шартран, Нолл/НСК Инжиниринг»). В ходе работы проект подвергался постоянным изменениям вследствие тесного взаимодействия всех участвовавших сторон и уточнения различных аспектов на основании данных экспериментов в ветровом тоннеле и результатов геотехнических лабораторий. Такая работа характерна для реального процесса проектирования, при котором решения должны, в определенной степени, учитывать различные многочисленные аспекты, часто находящиеся в противоречии друг с другом. Единственным способом в подобном случае является сохранение непрерывности такой работы.

Строительство

Строительные бригады приступили к работе по возведению башни 6 февраля 1973 года, начав с выемки 56,234 метрических тонн грунта и сланца и затем осуществив заливку армированного фунда-

мента толщиной 6,71 м из предварительно напряженного бетона на основании из сланцевых пород. На момент окончания работ Y-образный по форме фундамент содержал в себе 7,046 м³ бетона, 453,5 тонны арматурной стали и 36,8 тонны натягающих тросов. Тщательность и быстрота, с которыми осуществлялось строительство фундамента, заслуживают особого внимания – он был полностью закончен за четыре месяца с момента начала строительства.

Бетонный ствол

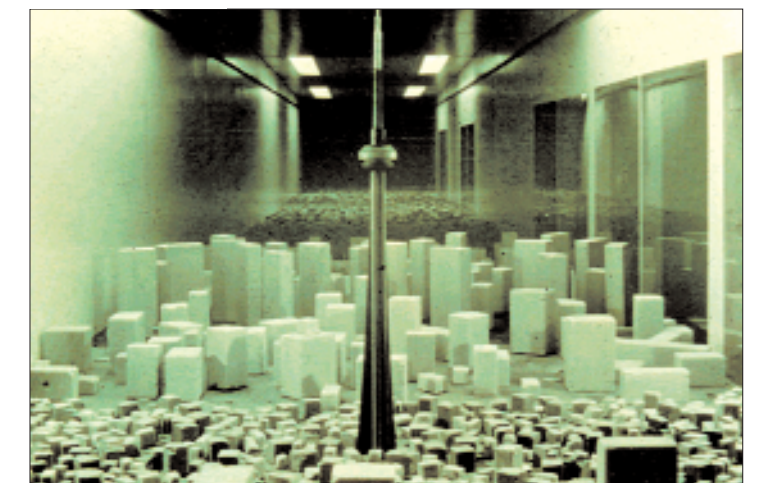
Бетонный ствол, который является главным элементом конструкции (450 м из общей высоты 553 м) строился в период с июня 1973 года по апрель 1974 года методом скользящей опалубки в экстремальных погодных условиях. Выбор метода строительства был ключевым для создания формы башни, состоящей в основном из практически одинаковых по толщине вертикальных стен. Исключением являются торцовые стены трех Y-образных по форме «ног», которые повторяют классическую конусную форму башни. Скользящая опалубка, поддерживаемая кольцом подвижных гидравлических домкратов, двигалась вверх, постепенно сужаясь и формируя изящный конусный контур башни «Си Эн Тауэр».

Skypod

В августе 1974 года началось строительство скайпода башни, сооружения высотой в семь этажей, в котором впоследствии разместились две смотровые площадки, вращающийся ресторан, стеклянный этаж и различные технические службы. Для строительства потребовалось поднять на высоту 318 тонн арматурной стали и деревянной опалубки вдоль боковых поверхностей башни, что было сделано с помощью 45 гидродомкратов и километров стальных тросов. Для строительства смотрового этажа рабочие прикрепляли кронштейны к растянутым стальным стержням, закладывали бетон в деревянные формы и затем создавали по внешнему периметру кольцо из напряженного бетона.

«Си Эн Тауэр»
вызывает
у канадцев
чувство
законной
гордости,
а у зарубежных
туристов –
неподдельного
изумления,
однако стоит
отметить, что
причины ее
появления были
связаны
с практической
необходимостью

Аэродинамические
испытания





Микроволновый радиоколпак

Микроволновые антенны, расположенные у основания скайпада, защищены от внешней среды и обозрения надутым воздухом радиоколпаком. Находящаяся на высоте около 1200 футов, эта поддерживаемая воздухом конструкция имеет геометрическую форму торса, напоминая наружную сторону внутренней шинной камеры, разрезанной по кругу по всей длине. Внешний диаметр радиоколпака – 42 м, а его высота – 7,8 м.

Радиоколпак был создан с учетом показателей факторов внешних воздействий, представленных лабораториями по ветровым туннелям Баундэри Лэйер при Университете Западного Онтарио в Лондоне, Канада. Он изготовлен из пропускающего радиочастоты стекловолокна с тефлоновым покрытием и служит для защиты находящегося внутри микроволнового оборудования от погодных воздействий. Радиоколпак поддерживается в надутом состоянии несколькими внутренними воздуходувками. Он состоит из трех кусков с углом 120° каждый и прикреплен сверху и снизу к стальным кольцевым балкам.

Антенна

В марте 1975 года, когда строительство башни «Си Эн Тауэр» приближалось к завершению, с помощью вертолета «Ольга» авиаконцерн «Сикорский» подняли и установили 44 части башенной антенны. Работы по строительству башни завершились 2 апреля 1975 года, и 26 июня 1976 года она была открыта для посетителей.

Стальная конструкция мачты представляет собой пластинчатый корпус пятиугольной формы, кроме последних 15 м, где она меняется на квадратную. Для основных точек соединений использовались болты A490 высокой степени прочности.

Мачта башенной антенны служит опорой для множества телекоммуникационных антенн и включена в конструкцию из стекловолокнистого ар-

The CN Tower is Canada's most recognizable and celebrated icon. At a height of 553.33 m, it is the world's tallest freestanding building, an important telecommunications hub, the centre of tourism in Toronto and a first class dining and event center. In 1995, the American Society of Civil Engineers classified the CN Tower as one of the Seven Wonders of the Modern World. The World's Tallest Building shares this designation with the Empire State Building, the Channel Tunnel under the English Channel, the Golden Gate Bridge in San Francisco, Itaipu Dam on the Brazil/Paraguay border, the Panama Canal, and the North Sea Protection Works off the European coast.

After 40 months of construction, the CN Tower was opened to the public on June 26, 1976. It is the centre of telecommunications for Toronto serving 16 Canadian television and FM radio stations, and one

мированного пластика (САП), которая имеет название «антенный колпак». Антенный колпак состоит из сэндвичных панелей САП, поддерживаемых стальными креплениями, выступающими из стального корпуса мачты.

Антенный колпак имеет общую высоту 105 м. Его диаметр меняется от 15,4 м у основания до 1,5 м у макушки мачты. Изменения в диаметре происходят через переходные панели. Общее число панелей колпака составляет 510.

Края соседних панелей тесно соединены по вертикали с помощью болтов, а горизонтальные соединения заполнены и герметизированы резиновыми прокладками различной толщины.

Эксплуатация

Наблюдения за поведением прототипной модели конструкции ведутся с момента начала строительства до настоящего дня. Множество мониторинговых наблюдений и исследований, предпринятых за последние 30 лет, показывают, что динамические свойства возведенной конструкции находятся в хорошем соответствии с расчетными величинами, так же как и реакция башни в целом на воздействие ветровых нагрузок.

Бетонная конструкция

На период строительства были использованы самые современные способы замеса бетона и процедуры контроля за его качеством. Свежий бетон должен был соответствовать необходимым параметрам по удобоукладываемости и содержанию воздуха, поступать при оптимальной температуре и иметь характеристики схватывания, пригодные для существующих условий и планируемой скорости строительства методом скользящей опалубки.

Бетон фундамента

В феврале 1998 года, спустя 25 лет после строительства фундамента, были взяты пробы из его поверхностной и глубинной части на анализ хлористого содержания, которые были также исследованы на глубину диффузии и степень коррозии на главном внутреннем уровне арматурной стали и натягивающих тросов. Полученные результаты показали, что по коррозии характеристики значительно превышают 1000 лет, а по коэффициентам диффузии бетон имеет высокую степень непроницаемости. В рамках профилактической программы по эксплуатационному обслуживанию, в 1988 году был реализован проект по снижению уровня грунтовых вод вокруг фундамента основания и установке новой системы гидроизоляции для дополнительной защиты натягивающих тросов и стальной арматуры фундамента.

Бетон ствола башни

В ноябре 1990 года, 17 лет спустя после строительства ствола башни, были взяты образцы проб

из ее наружной части, которые были исследованы на систему воздушных пустот, модуль гибкости, прочность на сжатие, углеродную глубину, петрографию и микроструктуру бетона.

Полученные результаты показывают высокие характеристики выносливости бетона и не отмечают никаких отклонений, которые могли бы быть причиной для сомнений в его долговечности. (По углеродной глубине – тысячелетний срок для коррозии арматуры со слоем покрытия 50 мм.) Анализ также показал высокую прочность бетона (по показателю прочности 53,6–61,4 МПа, по динамическому Е-модулю 42,7–35,9 ГПа), присущую ему высокую устойчивость и очень длительный срок службы.

Во многих аспектах процесс строительства способом скользящей опалубки является достаточно сложным. Бетон меняется по форме, превращаясь из вязкой жидкости в мягкую твердую массу, которая должна быть достаточно жесткой, чтобы выдерживать вес давления верхнего бетона и в то же время не быть слишком густой, чтобы не прилипать к опалубке. Данное обстоятельство оставляет крайне узкий диапазон между достижением желаемых характеристик схватывания бетона и временем перемещения опалубки, поскольку даже малейшие отклонения от оптимального графика, связанные с техническими проблемами, поставкой материалов, укладкой и т.д., ведут к дефектам в качестве бетона. С одной стороны, если опалубку убрать слишком рано, бетон выпадает, обнажая арматурный каркас, с другой – при переделке бетона в опалубке он начинает прилипать и снимается вместе с ней, создавая поверхностные пустотные пространства.

Систематическая программа проверки и эксплуатационного обслуживания бетонного ствола башни, осуществляемая с момента окончания строительства, выявила зоны бетона, которые требовали ремонта. Эти зоны были тщательно отремонтированы для поддержания внешнего вида башни, ее эксплуатационных качеств и безопасности.

Конструкция антенны

Конструкция мачты антенны и ее основные компоненты, такие как стальная мачта, антенный колпак, настроенные демпферы и анкер основания, регулярно проверяются на появление признаков деформации, коррозии или другие дефекты. Данные компоненты подвергаются исследованиям и анализу в рамках различных программ на протяжении многих лет.

По полученным показателям мачта антенны не имеет абсолютно никаких признаков деформации или коррозии. Единственный рекомендованный и осуществленный ремонт заключался в нанесении защитной краски в тех зонах, где она была поцарапана во время работ по установке оборудования за последние 25 лет.



Этапы строительства

of Toronto's premier entertainment destinations. CN-Tower, still the tallest free standing structure and one of the wonders of the modern world has performed beyond initial expectations for more than 30 years of service. The integrity of the structural system is fully assured. Both the shaft and the foundation concrete have greater strength than initially assumed and there are no doubts about their longevity. Measurements of carbonation depths predict that times to corrosion are well in excess of 1000 years. There have been repairs to correct surface defects however, these must be regarded as necessary maintenance, unavoidable for all concrete surfaces. With a proven record of performance and with a proper inspection and maintenance program well established, the CN-Tower is expected to continue to perform satisfactorily over many more years to come.

Антенный колпак, панели САП

Дополнительно к чисто внешнему осмотру антенного колпака со времени его установки, в 1998–1999 годах, он был также тщательно проверен с точки зрения конструктивной целостности и правильности функционирования.

Проводившаяся программа исследования включала:

- визуальную наружную инспекцию посредством видеосъемки техником, подвешиваемым к антенне в ночное время;
 - изучение внутреннего состояния панелей и лабораторное испытание образцов панельного материала;
 - тщательный элементный анализ типичных панелей.
- Результаты изучения показали, что:
- вертикальные панели правильно спроектированы и находятся в хорошем состоянии;
 - защитное гелевое покрытие на САП-панелях повреждено, что ведет к проникновению влаги в панели в отдельных местах;
 - большое число горизонтальных соединительных прокладок разрушилось;
 - некоторые из наклонных переходных панелей повреждены вследствие падающего льда.

Ремонтные работы по устранению указанных проблем были проведены в 2002–2006 годах.

Современное состояние

Со времени своей установки в 1975 году радиоколпак продемонстрировал высокие эксплуатационные качества и превысил свой 20-летний оценочный срок, не требуя большого ухода. Исходя, однако, из критерия безопасности, было принято решение заменить старую ткань на новую, что было осуществлено в 2002 году.

Башня «Си Эн Тауэр», которая до сих пор является самым высоким сооружением и одним из чудес света, превзошла первоначальные ожидания. За более чем 30-летний срок ее существования полностью подтвердилась целостность конструкторской системы. И ствол башни, и бетонное основание имеют большую прочность, чем это предполагалось вначале, и их долговечность не вызывает сомнений. Измерения по углеродной глубине показывают, что временной срок коррозии значительно превышает 1000 лет. Ремонтные работы по ликвидации наружных дефектов, которые были проведены, можно считать необходимым эксплуатационным уходом, характерным для всех бетонных поверхностей.

Учитывая продемонстрированные показатели эксплуатационных качеств, можно сделать вывод, что при наличии тщательных инспекций и программ по эксплуатационному поддержанию башня «Си Эн Тауэр» будет продолжать успешно функционировать многие и многие годы.■



Метод интеграционного проектирования устойчивости строительных сооружений

Природный климат Канады включает зоны арктической тундры, зеленые массивы с повышенной влажностью и засушливые пустыни. Вследствие этого разработанные здесь технологии и методы строительства рассчитаны на экстремальные погодные условия, а национальное понимание вопросов окружающей среды постоянно стимулирует разработку «зеленых» проектов, которые внедряют инновационные концепции в методы строительства жилых объектов, общественных и коммерческих сооружений.

По мере того как процессы возрастающей урбанизации и необходимость экономии природных ресурсов трансформируют облик городов Канады, проектировщики направляют свои усилия на создание таких

пространственных сооружений, которые учитывали бы одновременно требования городского роста и жизненных потребностей людей. Для этого осуществляется соответствующее проектирование и планирование инфраструктуры с учетом современных экономических реалий и находят практические, долговременные решения возникающих проблем. В качестве национального агентства по жилью Канадская ипотечная и жилищная корпорация (СМНС) проводит изучение подобных вопросов на уровнях строительного сектора и общественности с целью стимулирования подходов к гражданскому проектированию и земельному планированию, которые вели бы к снижению факторов стоимости и отрицательного воздействия на окружающую среду, обеспечивая при этом нормальную жизнедеятельность людей.

Термин «метод интеграционного проектирования» (МИП) был применен в начале 1990-х годов в программном обеспечении канадского проекта по энерго- и «зелено»-эффективности С-2000, а также конкурсе новаторских идей в значении описания системного, холистического подхода к проектированию сооружений. Подобный подход продемонстрировал получение значительно более успешных результатов, чем простая ставка на инвестирование в капитальное оборудование. Не существует единственного «правильного» определения термина МИП, скорее он используется применительно к отличному целенаправленному подходу к устойчивому строительству и проектированию жилых районов, который имеет большую вероятность достижения успешных конечных результатов в сравнении с остальными.

Число пользователей МИП постоянно растет, при этом в зависимости от опыта и практики каждый из них имеет отличный и аргументированный взгляд на то, что является практической составляющей МИП. Однако при разнообразии интерпретаций большинство согласится, что любое толкование МИП имеет общие черты и что он включает следующие составляющие:

- **целенаправленность**, при которой основной стратегической целью является формирование устойчивой и постоянно развивающейся среды с четко просматриваемыми вспомогательными тактическими целями и задачами, которые определяют пути достижения основной цели;
- **руководящую роль лица**, которое несет ответственность не за проектирование отдельного здания или его частей, а за сам процесс проектирования;
- **структурное планирование**, при котором вопросы и решения принимаются в оптимальном порядке, что позволяет избегать тупиковых ситуаций в результате неисправимых решений, возникающих в силу недостаточности использованной информации;
- **открытое принятие решений** для понимания используемой методики их выбора и разрешения конфликтных ситуаций;
- **включение в процесс всех участников**, от владельца до оператора, поскольку каждый является важным элементом процесса проектирования и имеет право на собственную точку зрения;
- **сотрудничество**, при котором архитектор не просто выдает свою готовую

форму, а скорее выступает в роли лидера расширенной сотрудничающей группы, в которой каждый играет активную роль на самых ранних этапах процесса;

• **системное или холистическое мышление**, для создания целого, которое не является просто суммой компонентов, а может быть более экономичным, чем отдельные его части;

• **формирование бюджета на все сооружение в целом**, что позволяет достичь финансовой гибкости и оптимально использовать денежные средства по поиску системного решения;

• **обратное взаимодействие**, позволяющее дополнять или улучшать предыдущие решения на основании вновь полученной информации;

• **специализированную экспертную оценку** работы команды по мере необходимости или в нестандартных случаях, которая способствует совершенствованию процесса работы.

Мотивация: устойчивость как прерогатива

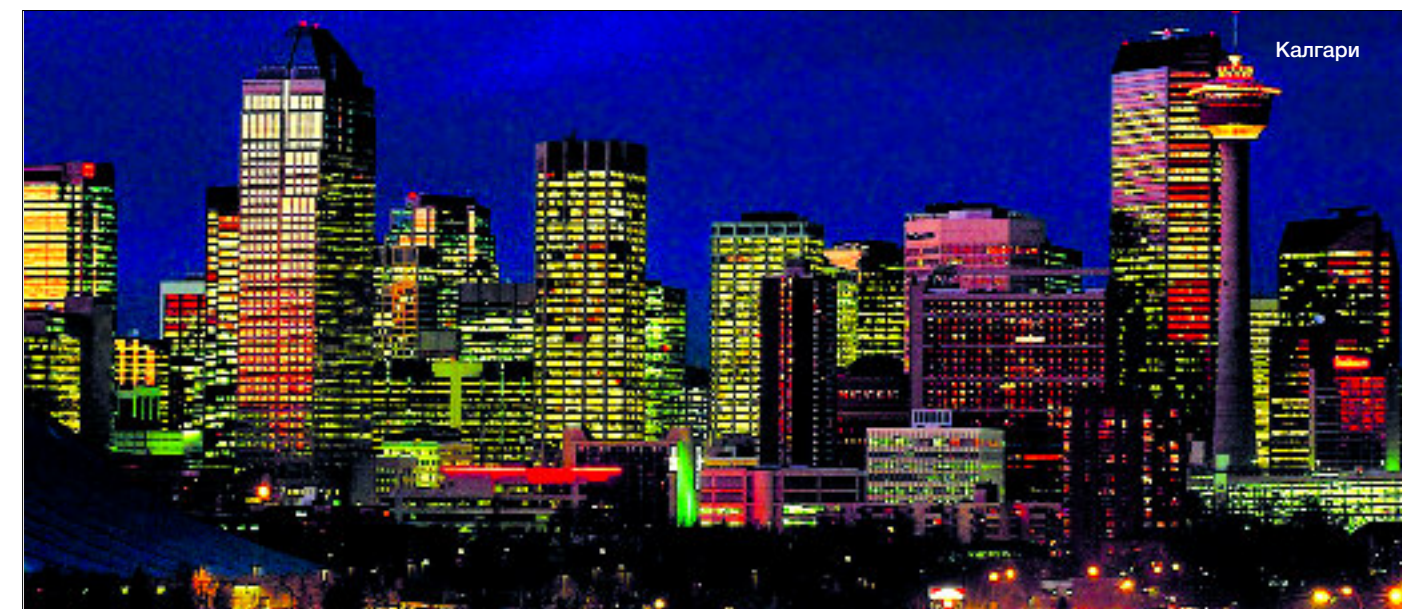
Проблема устойчивости среды является одной из основных проблем, стоящих сегодня перед человечеством. Применительно к зданиям проблемы, связанные с устойчивостью, достаточно сложны и не имеют простых решений. Комплекс экологических воздействий, являющихся результатом деятельности человека, привел к началу упадка экосистем, что создало прямую угрозу существования нашего общества. В значительной степени это зависит от качества строительных проектов, процесса строительства, эксплуатации зданий и их демонтажа, на которые при-

ходитсся приблизительно 30% потребляемой в Канаде электроэнергии и 38% выбросов парниковых газов. В отдельных регионах планеты это соотношение является еще более высоким. В целом в мире здания – это источник 40% производимых отходов. Указанное обстоятельство налагает на нас определенную ответственность и требует от проектировщиков, владельцев и пользователей совершения необходимых действий в данном направлении.

Цель: устойчивое общество

Существуют разные мнения по поводу того, что такое устойчивое общество. Одно из определений устойчивого развития, содержащееся в докладе Г.Х. Брутланд «Наше общее будущее» (1987), звучит как «развитие, которое удовлетворяет потребности современного мира, при этом не подрывая возможность удовлетворения таковых потребностей для будущих поколений».

В то время как определение Брутланд предоставляет видение проблемы на высоком теоретическом уровне, практическое внедрение концепции требует гораздо большего. Основанные на физике базовые принципы социальной и экологической устойчивости были сформулированы научным сообществом и представлены в рамках документа, известного под названием «Естественный шаг» (Natural Step) (<http://www.naturalstep.ca/systemconditions.html>). Принципы, изложенные в «Естественном шаге», являются теми «системными условиями», которые должны быть приняты обществом, если оно хочет быть устойчивым.



Калгари

Комплекс экологических воздействий, являющихся результатом деятельности человека, привел к началу упадка экосистем, что создало прямую угрозу существования нашего общества

Ванкувер, аэросъемка

Оба указанных документа, определение Брутланд и системные условия, представленные в рамках «Естественного шага», дают ориентиры устойчивого развития, к достижению которых необходимо стремиться при строительстве зданий. Дополнительными инструментами для принятия решений по вопросам устойчивого развития жилья являются принципы, изложенные в разделах «Умный рост» (<http://www.smartgrowth.org>) и «Жизнь на одной планете» (<http://www.oneplanetliving.org>).

Направление: системы рейтинга зданий по воздействию на окружающую среду

Помимо документов Брутланд и «Естественный шаг», необхо-

димость развития стратегии для достижения целей устойчивости остается по-прежнему актуальной. Стратегии можно разрабатывать путем прогнозирования будущего успеха и осуществления необходимых действий для его достижения. В строительном секторе огромная стратегическая подготовительная работа была проведена путем использования систем рейтинга зданий по «зелености» и методов оценки их по параметрам энергоэффективности и воздействия на окружающую среду. Данные системы категоризируют и подробно описывают влияние различных факторов и те действия и показатели, которые требуются в строительстве. Рейтинговые системы оценки LEED® Canada

(<http://www.cagbc.org>), Грин Глоубс (Green Globes), Гой Грин (Go Green) и другие являются тем компасом, который дает нам направление движения к цели достижения устойчивости, и по мере совершенствования этих систем их эффективность будет возрастать. А в ходе работы по улучшению строительных методов будет возрастать и устойчивость зданий.

Способ: метод интеграционного проектирования

Даже при наличии рейтинговых систем и инструментов проектирования с учетом факторов энергосбережения, четко описывающих требуемые действия, вопросы использования правильных методов и точек их приложения остаются не всегда ясными. Защита мировой окружающей среды является необходимой и благородной целью, однако использование МИП имеет и дополнительные, гораздо более непосредственные преимущества. Каждый, и особенно заказчик, хочет, чтобы здания строились с большей эффективностью и при меньших затратах. На уровне интуиции мы знаем, что самая большая возможность изменения проекта с наименьшими затратами существует на раннем этапе проектирования. По мере развития проекта возможность изменений значительно сокращается. В этом смысле МИП дает самую эффективную отдачу на начальном этапе цикла проектного развития. Начало работы МИП предполагает совместное участие всех, имеющих отношение к проекту, кто может внести вклад в структурное планирование с учетом конкретной программы и целей устойчивости.

Целевой подход

В широком понимании цель проекта – включение в него компонента устойчивости, однако практической необходимостью является установка конкретных

вспомогательных целей, задач и заданий, посредством которых будет осуществляться работа над глобальной целью через ее отдельные фрагменты. Такие вспомогательные задачи позволяют конкретизировать работу и не являются предписанными. Основа стратегии по их достижению – устанавливаемые сроки и намеренное стремление. Затем работа команды концентрируется на целях, связанных с вопросами окружающей среды, которые могут быть сформированы на основе систем рейтинговых категорий и содержать фиксированные цели по следующим направлениям:

- снижение влияний на среду на самом объекте;
- снижение влияний на среду, находящуюся за пределами объекта, таких как ливневые стоки, парниковые газы и иные выбросы;
- снижение потребления энергетических и водных ресурсов;
- улучшение качества внутренней среды и температурного комфорта для улучшения самочувствия проживающих;
- снижение количества строительных отходов, их переработка, вторичное использование материалов и увеличение компонента вторсырья;
- улучшение характеристик долговечности, устойчивости и эксплуатационного обслуживания.

Эти цели и задачи должны быть четко сформулированы в письменной и устной форме и находиться в центре всего процесса проектирования. Они служат в качестве ссылок – ориентиров по мере детализации работы над проектом и возникновения возможных противоречий между отдельными целями.

Пример возможности синергии

Каким образом все эти элементы взаимодействуют вместе в проекте? Мы часто слышим о так называемых «захватывающих синергиях» в контексте раз-



Ванкувер

говоров об интеграционном проектировании, но что реально за этим стоит? Простой пример. Как правило, стекла с показателями высокой степени энергоэффективности стоят дороже, чем стандартные, отвечающие требованиям СНИПов, и поэтому они редко включаются в проекты. А если использование этих энергоэкономичных стекол с высокой степенью солнцезащиты позволяет снизить нагрузку на систему центрального кондиционирования в такой степени, что размер вентиляционных лувров механической системы может быть значительно уменьшен? В свою очередь это позволяет уменьшить размеры конструктивных балок и снизить высоту этажей, что ведет к сокращению расходов на технические системы, конструктивные элементы, отделку, делая таким образом расходы на высокоэнергоэкономичные стекла вполне оправданными.

Если позволяет высотность здания, то можно будет добавить дополнительный этаж, который впишется в общее ограничение по высоте. Что произойдет, если остекление и утеплитель улучшенного качества повысят тепловые качества окон и стен в такой степени, что отпадет необходимость в лучевом обогреве по внутреннему периметру для поддержания комфортного режима зимой, или окна защитят внутренние помещения летом от перегрева? Это

позволит увеличить размер арендуемых площадей на шесть дюймов по периметру, а также сэкономит расходы на энергоносители и повысит уровень комфортности для пользователей. Эти меры также позволят увеличить экономическую отдачу для заказчика, что опять же оправдывает дополнительные затраты на улучшение качества конверта здания.

Если рассматривать подобные улучшения в отдельности, то ни одно из них не может быть экономически оправдано. Экономия в подобных проектах не является очевидной, если не использовать метод интеграционного проектирования, при котором инженеры по техническим системам, инженеры-конструкторы, разработчик модели энергорасходов, а также консультант по стоимостным затратам и управляющий недвижимостью работают на самом раннем этапе вместе с архитектором над проектированием конверта здания и его влиянием на другие системы. Без подобного взаимодействия на самых ранних этапах процесса проектирования системы не будут иметь взаимоподдержки и процесса захватывающей синергии не произойдет.

Стартовое совещание запуска проета / Шаретт

Основным элементом всех МИП является стартовое сове-

Канадская ипотечная и жилищная корпорация (СМНС) Канадская ипотечная и жилищная корпорация является национальным жилищным агентством, которое работает над вопросами здорового, высококачественного, энергосберегающего и устойчивого жилья. Через свой международный отдел СМНС International и в сотрудничестве со строительной промышленностью Канады СМНС содействует продвижению доступных, гибких и качественных канадских систем жилищного строительства на международной арене. Имея доступ ко всем канадским строительным продуктам, услугам и технологиям, СМНС International поможет Вам найти новые инновационные решения Ваших проблем!

Экономия в подобных проектах не является очевидной, если не использовать метод интеграционного проектирования

Панорама Монреаля

вание запуска проекта, или шаретт. Он является крайне важным по следующим причинам:

- задает проекту хорошее начало;
- ведет к взаимопониманию целей;
- формирует рабочую команду;
- позволяет обсудить основные вопросы и проблемы открыто, на начальной стадии, снимая вопросы перепроектирования в дальнейшем.

Основная задача команды – шаретт – формирование общего видения и понимания конечных целей. Данный фактор является триумфом, и поэтому его важность часто недооценивается. В любом начинании все великие команды имеют общее видение цели. Успешная встреча – шаретт поможет

сформировать такое общее видение и даст свободу творческой составляющей команды, сосредоточив усилия на его реализации.

Масштабы встречи – шаретт могут быть различными, но ее проведение и организация должны быть тщательно спланированы. Изобретать здесь ничего не требуется, поскольку существует отличное пособие, созданное исключительно по организации МИП шаретт, – «Пособие по организации и проведению шаретт для зданий с высокими эксплуатационными показателями» (A Handbook for Planning and Conducting Charrettes for High Performance Buildings), которое можно бесплатно загрузить с интернет-страницы Департамента по энергии США (http://www.eere.energy.gov/buildings/highperformance/pdfs/charrette_h

andbook/33425rep.pdf). Это пособие охватывает все вопросы, начиная с мотивировки причин для проведения, – первые шаги по планированию и подготовке, непосредственное проведение шаретт и последующие шаги. Оно также содержит образцы списков, повесток, отчетов и иных документов, которые могут потребоваться. Другой бесплатный источник – «Пособие по планированию проектировочных шаретт в проектах по устойчивому планированию и развитию» (Sustainable Community Planning and Development Design Charrette Planning Guide), которое можно загрузить с интернет-страницы CMHC International (<https://www03.cmhcschl.gc.ca/b2c/b2c/init.do?language=en&shop=Z01EN&areaID=0000000033&productID=00000000330000000016>).

Мыслительный настрой

Важность правильного мыслительного настроя или отношения у всех членов команды трудно переоценить. Вот некоторые ключевые атрибуты правильного настроя:

- преданность процессу и собственному участию в нем;
- мышление в категориях системы оптимизации всего проекта, а не отдельных инженерных составляющих;
- желание измерять, сегментировать и давать количественную оценку работы;
- желание слушать и быть открытым к восприятию знаний других членов команды;
- умение задавать нужные вопросы без предвзятости, с целью получения новых ответов, а не подходить к процессу с заранее предполагаемыми ответами;

• понимание и уважение роли каждого участника и динамики процесса, умение ценить любой вклад.

Привлечение на свою сторону заказчика

Заказчик должен понимать преимущества МИП и сохранять ему полную приверженность. Приверженность предполагает понимание того, что хотя потенциальные преимущества использования МИП неоспоримы, распределение времени между участвующими проектировочными группами будет неодинаковым, и результатом работы будут проекты, во многом отличающиеся от традиционных. В итоге МИП сэкономит чистое время, но начало работы займет больше времени, чем ее конечные стадии. Проектируемое оборудование и системы, скорее всего, будут отличаться от стандартных. Наиболее

удачными проектами являются те, в которых заказчик понимает и разделяет потенциальные риски, связанные с новыми подходами.

Требуемый инструмент

МИП является одним из наилучших имеющихся в наличии инструментов, с помощью которого можно найти наиболее эффективный способ работы над проектом. Он предоставляет способы применения планировочных стратегий и от проекта к проекту двигает общество в направлении устойчивого развития. Ни один из компонентов МИП не является абсолютно новым, скорее он является суммой всех известных компонентов, и способ использования их рабочей группой отличает МИП от методов традиционного проектирования. ■

Национальное понимание вопросов окружающей среды постоянно стимулирует разработку «зеленых» проектов, которые внедряют инновационные концепции в методы строительства жилых объектов

Canada's natural environment encompasses arctic tundra, rain-forest and desert. As a result, building practices and housing technologies have been developed to

respond to the extremes of Mother Nature. A national environmental consciousness drives the creation of 'green' designs that translate innovative concepts

into construction practices for homes, business and public space. As Canadian cities are transformed by the increase in urbanization and the need to

conserve resources, Canadian designers direct their efforts towards creating spaces that recognize and respond to urban demands – and human needs. This is

done not only through the design and planning of infrastructure, but also by respecting modern fiscal realities and meeting challenges with practical, sustainable long-term

solutions. As Canada's national housing agency, Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) conducts research at both the building and community level to

encourage neighbourhood design and land use planning approaches that reduce costs and environmental impacts, while maintaining community

liveability. As such, the integrated design process (IDP) is a crucial step and a key tool to assist Canadian industry in their efforts toward sustainability.



Jameson House

Материалы предоставлены
Foster and Partners



ЗАКАЗЧИК
Jameson Development Corp.

РАСПОЛОЖЕНИЕ:
Ванкувер

ТИП ЗДАНИЯ
многофункциональный комплекс

ПЛОЩАДЬ:
33 000 кв. м.

ПЛОЩАДЬ
СТРОЙПЛОЩАДКИ:
1158 кв. м

КОЛИЧЕСТВО
ЗДАНИЙ:
одиночное
многофункциональное
здание

КОЛИЧЕСТВО
ЭТАЖЕЙ:
36 над землей и 7 под
землей

ВЫСОТА:
384 фута (117 м)

КОЛИЧЕСТВО
КВАРТИР:
144

В последние годы бум высотного строительства в Канаде несколько стих, гонки по вертикали переместились на евро-азиатский континент, дав возможность Северной Америке вдумчиво и спокойно работать над имиджем своих городов. И хотя за годы строительства небоскребов в стране сложились свои архитектурные кадры, Канада не отказывает себе в удовольствии пригласить для разработки проектов мировых грандов



Так, известная мировая архитектурная фирма Foster and Partners предложила новый многофункциональный проект в Ванкувере, который уже одобрен Муниципальным советом города. Jameson House расположен в самом сердце исторического района и должен возвышаться над двумя существующими зданиями. Его строительство будет совмещено с реконструкцией расположенного практически под ним здания Ceperley Rounsell 1921 года, а также сохранением исторического фасада здания Chamber of Mines 1929 года. Проект включает также строительство новой башни, 10 этажей которой составит коммерческая площадь, включающая магазины и ресторан, и 25 этажей займут квартиры и автостоянка. Внешняя массивность башни обусловлена ее соседством с 33-этажной башней Terminal City Club, расположенными рядом 10-этажными домами и двухэтажными историческими постройками. Jameson House представляет собой идеальную

модель для городской жизни, так как расположен недалеко как от магазинов, мест отдыха и развлечений, так и от производственных помещений. Сочетание существующей и новой застройки повысит экономическую и социальную активность окружающего района, откроются новые магазины и предприятия сферы обслуживания для бизнеса и жителей.

Проект продолжает практику компании Foster and Partners в проектировании современных зданий на основе исторической постройки; так было с новым германским парламентом у Рейхстага и внутренним двором Британского музея. Удачным был и совсем недавний эксперимент с высотной конструкцией Hearst Tower в Нью-Йорке.

Основным элементом в стратегии проектирования на всем протяжении работы была устойчивость здания. Перераспределение энергоресурсов дало возможность использовать парогенераторную установку (ТЭЦ) с выгодой для себя – первую в Ванкувере. Она должна работать на биодизельном топливе, а комбинирование с аб-

сорбционным охладителем может удовлетворить требованиям по охлаждению и энергоснабжению здания.

Проект Jameson House разрабатывался с учетом местного климата, принимались во внимание такие параметры, как солнце, ветер, уровни влажности, температуры воздуха и количество

The high-rise boom in Canada has gradually slowed down in Canada. One may say that the «rat race» has been transferred to Eurasia and thus the Americans got the chance to calmly work over the image of their. Though Canadians managed to grow a lot of architects in their midst during the period, they are still very keen to invite «world celebrities» to design buildings for them. For instance Foster and Partners – a world known architect company has started on a new Vancouver project – «Jameson House» that has already been approved by the City Municipalities. «Jameson House» is located at the historical center of the city and according to the initial plan is to dominate the buildings already in place. The construction of this building will be executed parallelly with renovation of the neighbouring «Ceperley Roundsell» building erected in 1921 (it is practically located under the «Jameson House») and restoration of historical facade of the «Chamber of Mines» complex built in 1929.

осадков в данной местности. Сила порывов ветра и солнечного воздействия учитывались для определения дизайна фасада и внешней формы здания, чтобы получить меньшие тепловые нагрузки и возможность открывать балконы, создавая естественную вентиляцию. Фактор наибольшей освещенности солнцем южной стороны здания максимально использовался для выработки солнечной тепловой электроэнергии и ее производства фотогальваническими установками. Jameson House также будет зеленым зданием в более чем буквальном смысле слова. Верхняя часть здания, балконы и терраса на крыше 4-го этажа будут озелененной территорией, орошаемой с помощью дождевой системы.

Новый проект высотного жилого дома для Ванкувера, разработанный фирмой лорда Фостера, предполагает устройство подземного гаража, управляемого компьютером и не требующего ни одного работника для обслуживания. Водитель ставит свою машину на специальный подъемник, выходит из нее, вставляет карточку в считывающее устройство лифта – и его автомобиль опускается вниз и ставится на хранение. Чтобы забрать машину, нужно подождать ее возвращения не более полутора минут после запроса.

Квартиры (включая пентхаусы на двух верхних этажах) колеблются в размерах от скромных 55 до 330 кв. м. Округлые очертания верхней части здания позволили создать внутри изысканную криволинейную планировку; отсюда открываются виды на гавань Ванкувера. Jameson House – редкий случай комплексного подхода для мастерской Фостера: они выполнили не только проектирование здания, но и занялись дизайном интерьера. Особый интерес представляет кухня, созданная в сотрудничестве с итальянской фирмой Dada: ее элементы можно легко трансформировать и изменять их высоту в зависимости от текущих задач.

Здание будет построено с соблюдением всех требований защитников окружающей среды, и предполагается, что оно даже превысит требования международного сертификата LEED(r) (Leadership in Energy and Environmental Design).■

Nigel Dancey, старший партнер

Foster and Partners:

«Мы рады, что наш дизайн многофункционального жилого сооружения в центре города был одобрен Муниципальным советом Ванкувера. Это уникальная возможность – создать здание, которое черпает свое вдохновение из исторической среды очаровательного города. В то же время схема возвращает жизненные силы данной местности, представляя собой модель для устойчивой городской жизни».





Исследования крупным планом

Высотные жилые здания играют важную роль в жилищном фонде Канады. Они включают как недорогие многоэтажные квартиры для семей с низким достатком, так и шикарные строения, находящиеся в отдельных наиболее престижных районах страны. По приблизительным подсчетам 20% канадцев проживают в домах высокой этажности.

Хотя преимущества такого рода жилья достаточно существенны – например, близость расположения к общественному транспорту и сфере обслуживания, эффективность в использовании земли и инфраструктуры, – высотные дома отстают по своим показателям от последних технологических разработок. Характерные недостатки в данном случае включают:

- проникновение воды и утечку воздуха через конверт здания, что ведет к конструктивным и некоторым другим повреждениям, а также увеличивает расходы энергии и создает неудобства для проживающих;
- недостаточные термопоказатели конверта здания и тепловых мостов, что создает неудобства для проживающих и также увеличивает стоимость энергорасходов;
- сильная подверженность систем отопления, вентиляции и кондиционирования (HVAC) воздействию ветряного давления и, как следствие, образование тяги, что приводит к снижению качества внутреннего воздуха и дискомфорта;
- изменение направлений ливневых потоков в результате изменений в застройке;
- повышенный уровень шума, вызывающий недовольство жильцов;
- отсутствие средств доступа для инвалидов.

Ресурсы страховых программ, которые покрывали многие виды расходов на ремонт, истощены, и стоимость ремонтных работ, а также замена приходящих в негодность компонентов все в большей степени ложатся на девелопера. Ученые, архитекторы и инженеры сходятся во мнении, что можно строить значительно улучшенные высотные здания. Такие улучшения потребуют изменений в проектировании и процессе строительства, расширенной и всеобъемлющей детализации, усиления контроля за качеством строительства и процессом ввода в эксплуатацию, совершенствования процедур обслуживания и использования и формирования практики подхода к зданию как к единому целому на всем этапе процесса строительства и по его окончании.

На протяжении 1990-х годов ученые, исследователи и практики в области строительства потратили значительные усилия на разработку улучшенного дизайна и строительных методик, которые бы позволили разрешить типичные проблемы, характерные для высокостажных жилых домов. В результате были разработаны способы модернизации парковочных гаражей, увеличения срока службы и характеристик теплоустойчивости конверта многоэтажного здания, совершенствования систем HVAC, облегчения доступа для инвалидов и улучшения характеристик зданий по показателям воздействия на окружающую среду.

Результаты проведенной ими работы обобщены в пособии, опубликованном Канадской жилищной и ипотечной корпорацией, которое называется «Здоровый высотный дом: обзор инноваций в проектировании и строительстве высотных жилых сооружений». Данное пособие является уникальным с точки зрения обзора проблем, возникающих при использовании в строительстве традиционных методик.

Оно также дает понимание принципов строительной науки посредством анализа ключевых вопросов, связанных с различными аспектами проектирования, описывает факторы, требующие учета при проектировании зданий с улучшенными характеристиками, рассматривает возможности по реконструкции и затрагивает разницу в подходах с учетом местных условий.

Пособие подчеркивает необходимость использования системного холистического подхода к проектированию и строительству высотных зданий. Как правило, специалисты, принимающие участие в этих процессах, работают отдельно, без взаимодействия друг с другом. Однако считается, что улучшение параметров устойчивости, эффективности, комфортности и эстетического вида может быть достигнуто без значительных затрат, при условии заинтересованного взаимодействия всех участников процесса в разработке зданий как цельных систем.

Во вступительной части пособия кратко обсуждаются пространственные причины проблем высотных сооружений. Эти проблемы связаны с недостатками в проектировании и строительстве, с отсутствием необходимого контроля и испытательных проверок, недостатками в руководстве процессами обслуживания и эксплуатации. Там же рассматриваются важность движения воздушных потоков и влажности, последствия их воздействия на состояние здания.

Недостатки в проектировании и строительстве

Исследования показывают, что существует прямая зависимость между ограниченностью содержания проекта и проблемами, выявляемыми у высотных зданий. Распространенными недостатками являются неправильная или недостаточная проработка деталей проекта и отсутствие мотивировки причин наличия в нем тех или иных

элементов, что необходимо в ходе строительства.

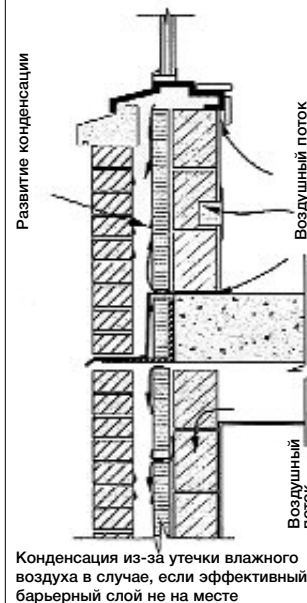
Однако проблемы могут возникать и при наличии в проекте всех спецификаций. Указанные в проекте материалы часто заменяются несовместимыми аналогами, требования производителей по установке не всегда выполняются, а обучение рабочих и меры по контролю за качеством оказываются недостаточными. Проектная группа, работающая методом интеграционного проекта, может помочь предотвратить возникновение этих проблем и обеспечить соблюдение необходимых требований в ходе строительства, что позволит улучшить конечные характеристики строящегося здания.

Ввод в эксплуатацию и обслуживание

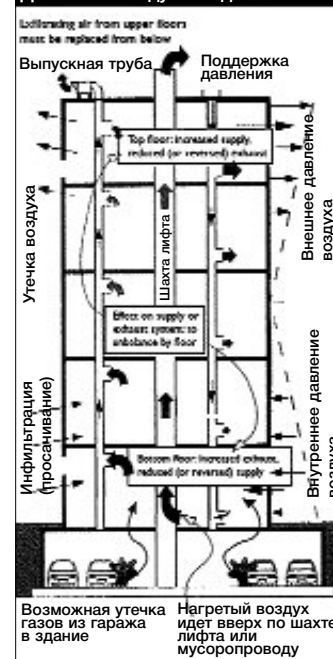
Отсутствие или недостаточность испытательных протоколов и проверки при вводе в эксплуатацию также является одним из источников проблем. Достаточно часто проблемы выявляются на поздней стадии строительства или после заселения здания, что приводит к необходимости проведения затратных ремонтных работ. Моделируемые испытания типовых образцов конструкций являются необходимым инструментом, который обеспечит функционирование объекта в соответствии с проектным планом. Затраты на проведение испытательных тестов, как правило, оправдывают себя в ходе строительных работ, а также дают экономию на последующих этапах.

Достаточно часто при передаче зданий в пользование заказчику и управляющему проектная и строительная команды не предоставляют четких инструкций по их обслуживанию и эксплуатации. Инструкции по эксплуатации необходимы, а штат должен быть обучен проведению регулярного обслуживания систем здания с целью минимизации необходимости ремонтных работ и

Типичные проблемы



Движение воздуха в здании зимой





эффективного функционирования.

Воздух и влажность: воздействие на функционирование

Большинство проблем в жилых многоэтажных зданиях являются следствием взаимодействия между воздушными потоками, влагой и теплом. Создаваемые ветрами значительные давления направляют воздух внутрь, одновременно выталкивая его через щели и трещины конверта здания. Воздействие утечки воздуха на характеристики функционирования здания является очень значительным. Утечка может ускорить разрушение здания за счет содержащейся в воздухе влаги. Она также создает значительные неудобства для жильцов.

В зимние месяцы вертикальное движение воздуха в результате образования тяги приводит к тому, что холодный воздух проникает на нижние этажи здания и поднимается по мере нагревания. Чем выше здание и чем больше разница между наружной и внутренней температурами, тем более значительна сила тяги. В результате нижние этажи здания, как правило, не-

достаточно обогреваются, а верхние перегреваются.

Подобный эффект может также быть причиной возникновения обратной тяги и неконтролируемого движения дыма во время пожаров.

Плотная запечатка конверта здания помогает предотвратить движение воздуха, возникающее в результате тягового эффекта. Это в свою очередь предотвращает движение влаги внутрь и за пределы здания, а также повышает комфортность проживания и снижает энергорасходы, что позволяет использовать механические системы меньших размеров, создавая дополнительную экономию средств.

На протяжении времени воздействие влаги может стать причиной разрушения отделки здания, а также вызвать другие конструктивные повреждения. Трещины и щели в конверте здания создают возможность проникновения воды и влаги внутрь стен, что ведет к образованию плесени и гниению, а также становится причиной видимых повреждений. Основными путями защиты от повреждений, связанных с проникновением воды и влаги, для высотных зданий являются улучшение детализации самого проекта и способов строительства, предусмотрение способов защиты от прямого попадания воды на конверт здания, использование стеновых систем со сбалансированным дождевым экраном и улучшение системы проверки на утечку воздуха.

Проектирование улучшенных высотных домов

Основные разделы пособия рассматривают улучшение показателей высотных жилых зданий по следующим направлениям:

- проект конверта здания;
- энергоэффективность;
- качество внутреннего воздуха;
- воздействие на окружающую среду;
- доступность;
- зеленая инфраструктура.

В каждом разделе пособия в доступной форме дается описание проблем и факторов, которые учитываются при проектировании и имеют отношение к широкому кругу вопросов. Восприятие текста улучшают многочисленные иллюстрации. Приводимые в большинстве разделов примеры предоставляют дополнительную информацию и дают понимание применения рассматриваемых положений на практике.

Пособие включает таблицы, в которых приводятся ссылки на связанные с данной темой вопросы. Здесь также есть библиография последних исследований и разработок, содержащих более подробную техническую информацию по различным аспектам строительства и эксплуатации высотных зданий.

Раздел 1 «Улучшение проектирования конверта здания» рассматривает вопросы, относящиеся к воздушным барьерам, намоканию конвертов зданий, сбалансированным дождевым экранам, наружной изоляции и системам отделки (EIFS), гаражным парковкам и системам низкорослых крыш.

Раздел 2 «Улучшение энергопоказателей» концентрирует свое внимание на конверте здания, системах обогрева и кондиционирования и других (системы управления, индивидуальные счетчики, моторы, вспомогательные электромоторы и индивидуальные водонагреватели), освещении и осветительных приборах, альтернативных источниках энергоснабжения.

Обсуждение вопросов и решений, относящихся к снижению отходов от используемых источников и механической вентиляции, составляет содержание раздела 3 «Улучшение качества воздуха внутри помещений».

Раздел 4 «Улучшение показателей по воздействию на окружающую среду» останавливается на планировании отбора строительных материалов, вопросах мусорных отходов, эконо-

мии воды, методах ландшафтного проектирования и снижении шума.

В разделе 5 «Улучшение доступности» говорится о вопросах гибкости расположения и передвижения, планировки квартир и их дополнительных элементах.

В последнем, шестом, разделе пособия «Зеленая инфраструктура» рассматриваются различные типы инфраструктурных систем, включая ливневую и санитарную канализацию, питьевую воду, энергию, мусор, системы транспорта и коммуникации, а также обсуждаются вопросы управления и финансовых стратегий.

Пособие «Здоровый высотный дом» – великолепный источник доступной практической информации о направлениях улучшения показателей многоквартирного высокоэтажного жилья. Оно определяет ключевые области, требующие внимания, и дает представление о широком круге проблем и имеющихся решений. Для тех, кого интересует более полная информация по данным вопросам, пособие может служить справочником, который содержит ссылки на другие источники. Полностью научно-исследовательский доклад СМНС «Здоровый высотный дом: обзор инноваций в проектировании и строительстве высотных жилых сооружений» можно загрузить по главам: www.cmhc-schl.gc.ca/en/inpr/bude/himu/hehi/index.cfm.

Для справки: в настоящий момент документ существует толь-

ко на английском и французском языках.

Канадская ипотечная и жилищная корпорация (СМНС)

Канадская ипотечная и жилищная корпорация является национальным жилищным агентством, которое работает над вопросами здорового, высококачественного, энергосберегающего и устойчивого жилья. Через свой международный отдел СМНС International и в сотрудничестве со строительной промышленностью Канады, СМНС содействует продвижению доступных, гибких и качественных канадских систем жилищного строительства на международной арене. Совмещая под одной крышей доступ ко всем канадским строительным продуктам, услугам и технологиям, СМНС International может по-

мочь Вам найти новые инновационные решения Ваших проблем.

Хотя рассмотренное пособие отражает современные знания специалистов по жилищным вопросам, эта публикация преследует исключительно информационную цель. Пользователи несут ответственность за любые действия, предпринимаемые на основе изложенной информации и описанных материалов и технологий. Им рекомендуется обратиться к профессиональным источникам для того, чтобы определить характер надежности и способ применения изложенного к конкретной ситуации. СМНС не несет ответственности за последствия, которые связаны с использованием данной информации и представленных материалов и технологий. ■



High-rise residential buildings play an important role in housing Canadians. They range from affordable units for low-income households through to luxury housing in some of Canada's most prestigious locations. An estimated 20 per cent of Canadians live in high-rise buildings. While the benefits of such housing are generally considerable – such as proximity to services and public transportation, efficient use of land and infrastructure –

high-rises have not kept pace with recent technological advances. Common inadequacies include:

- water penetration and air leakage through the building envelope, resulting in structural and other damage, high energy costs and occupant discomfort;
- inadequate thermal envelope performance and thermal bridging, resulting in occupant discomfort and high energy costs;

- heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems strongly affected by wind pressure and building stack effects, resulting in occupant discomfort and poor indoor air quality;
- changes in land use that impact on storm-water flow;
- occupant dissatisfaction with noise levels;
- lack of accessibility for people with disabilities.

Эрик ван Эгераат: «У меня нет особенно любимых конструктивных приемов»



ЭРИК ван ЭГЕРААТ

родился в 1956 году
в Амстердаме,
в 1984 году закончил
Технический универси-
тет Делфтского Депар-
тамента архитектуры.
Уже в 1983 г. стал
одним из основателей
студии «Мекано»
(Mecanoo architecten).
В 1995 году Эрик ван
Эгераат основывает
собственную студию
Erick van Egeraat associ-
ated architects (EEA),
офисы которой распо-
ложены в Роттердаме и
Будапеште.
В 1998 году офис
студии Эгераата открыт
в Лондоне,
в 1999 – в Праге,
в 2004 – в Москве.

Эрик ван Эгераат сегодня один из ведущих мировых архитекторов, построив-
ший множество объектов в разных странах. Свое творческое кредо – «качест-
венная архитектура» – обосновывает желанием улучшить качество жизни в це-
лом, создать «романтическую избыточность» в стилистике неомодернизма и
возможностями новейших технологий.

Только за прошедший год критика отметила его яркие работы в Англии и род-
ной Голландии. Здания «от Эрика ван Эгераата» появились в последние 20 лет
по всей Европе – в Амстердаме, Праге, Будапеште, Вене, Лондоне и т.д. В Рос-
сии знаменитый архитектор пока не реализовал ни одного из своих громких
замыслов, однако уже сами проекты «Русский авангард» и «Город столиц»
имели широкий резонанс в прессе и профессиональных кругах. Каковы на се-
годняшний день планы именитого архитектора в России и какова судьба его
новых проектов, господин Эгераат рассказал в беседе с корреспондентом на-
шего журнала, состоявшейся в Москве.

**Вы давно и внимательно следите за проис-
ходящим на российском архитектурном рын-
ке. Каков был первоначальный импульс к та-
кому интересу?**

Первый профессиональный интерес к происхо-
дющему в России у меня возник в начале 1990-х
годов. Были несколько потенциальных заказчи-
ков – компаний, начинавших работать на рос-
сийском рынке в тот момент. Однако действи-
тельно стоящая работа возникла только в 2000
году, когда ситуация дозрела до потенциального
воплощения не только небольших построек для
локальных нужд, но и крупных проектов с уни-
кальным характером архитектуры. Это известная
история моего сотрудничества с компанией «Ка-
питал Груп». Масштабы задач, поставленных
этим инвестором, были для меня чрезвычайно
плодотворны и интересны. Несмотря на то что в
итоге сотрудничество завершилось в 2004 году и
не вылилось в реальное строительство, я горжусь
произведенным интеллектуальным продуктом.

**Неужели после такого опыта осталось жела-
ние что-то попробовать в этой стране?**

Ничего удивительного, что российские инвесто-
ры отказались от выразительной, но дорогой архи-
тектуры в пользу более дешевого варианта. Так

происходит во всем мире. Просто ситуация на ар-
хитектурном рынке в России должна дозреть до
необходимости возводить действительно высоко-
классные и качественные объекты, которые будут
ценностны и через десятки лет. Архитектура для
удовлетворения сиюминутных нужд, устареваю-
щая за пятилетие, – не мой профиль деятельности.
Я стараюсь предложить архитектуру, которая бу-
дет интересна и следующим поколениям, способна
перестроиться под меняющиеся запросы общес-
тва. Такая архитектура нуждается в гораздо боль-
шей мобильности и вариативности, а за широкий
спектр потенциальных возможностей, естествен-
но, приходится платить большие деньги, чем за чи-
сто утилитарные решения. Но я уверен, что в Рос-
сии очень скоро такой подход к современной ар-
хитектуре будет востребован. Это неизбежно.

**Как вы сами можете охарактеризовать ав-
торский «почерк» архитектора Эрика ван Эге-
раата?**

У меня нет особенно любимых конструктив-
ных приемов, которые я бы переносил из про-
екта в проект. Каждый объект имеет свои зада-
чи, свою типологию. И если у меня что-то полу-
чилось удачно, я не буду стремиться обяза-
тельно повторить это в следующих работах. Мне

«В Москве я хотел бы построить современный
концертный зал. Я люблю музыку, архитектуру
и Россию, и мне хотелось бы воплотить эту
любовь в едином замысле средствами
современной архитектуры»



Проект «Русский авангард»



Атриум

интересно развиваться самому, и мои проекты отражают эти изменения. Согласно этой же логике легко объяснить, почему у меня нет и любимой типологии зданий. Мне могут быть интересны и высотные здания, и культурные, и торговые, и деловые объекты. Только в последние годы по моим проектам построены музей, театр, концертный зал. Сегодня в нашем бюро только для России и стран бывшего СНГ идет работа над семью проектами зданий различной типо-

логии. В 1970-е меня учили делать утилитарную, социально ориентированную архитектуру. Предполагалось, что чем проще и экономичнее постройка, тем лучше. Но уже в начале 1980-х я реализовал большое количество проектов, которые сверх утилитарной функции и сиюминутных ожиданий предлагали также тщательную разработку деталей, избыточность и яркость. В начале 1990-х, расширив географию проектов из маленькой Голландии в Центральную и Восточную Европу, я начал работать в Будапеште, Вене, Праге – городах королей и богатой придворной культуры. Я начал пытаться предлагать в своих проектах выполненную средствами современной архитектуры некоторую избыточность, что-то сверх утилитарной функции и сиюминутных ожиданий. Чуть позднее я открыл для себя работу в Восточной Европе, столкнулся с совсем другим менталитетом, другим подходом к работе с заказчиком, инвестором и т.д. Тот опыт дал мне очень многое для лучшего понимания происходящего в России. Поэтому сегодня мне, возможно, проще понять ситуацию на российском архитектурно-строительном рынке, чем моим западным коллегам.

Существует точка зрения, что проектируемые сейчас высотные здания можно легко перенести из одной точки планеты в другую. Ваши проекты имеют «привязку к местности» или они так же космополитичны?

Я полагаю, что вопреки расхожим представлениям моя архитектура имеет четкую привязку к тому месту, для которого я проектирую. Поэтому «русскость» моего проекта «Авангард» проявляется не только во внешнем характере фасадов. Гораздо сложнее было придумать и сохранить такие же стилевые и пространственные характеристики внутри здания. Надеюсь, что этот проект все же воплотится в России.

От более детального разговора о своих разрекламированных проектах для Москвы Эрик ван Эгераат деликатно отстранился, ссылаясь на обильное освещение этих материалов в прессе. Несмотря на громкое имя и желание многих заказчиков заполучить такую фигуру для воплощения своих проектов, ни один из наиболее обсуждаемых проектов последних лет так и не был реализован. Тем не менее Эрик ван Эгераат полон энтузиазма и оптимизма в отношении своей работы в России. Работа с такими крупными инвесторами, как «Капитал Групп», и прочими сподвигла Эрика ван Эгераата на создание ярких и запоминающихся образов, ставших его визитной карточкой в России, даже не будучи построенными. По словам архитектора, он чрезвычайно доволен получившимся интеллектуальным проектным результатом и надеется на дальней-

«Мне интересно развиваться самому, и мои проекты отражают эти изменения. Согласно этой же логике легко объяснить, почему у меня нет и любимой типологии зданий. Мне могут быть интересны и высотные здания, и культурные, и торговые, и деловые объекты»

шее воплощение такой архитектуры в России. На сегодняшний день конкретная судьба проекта «Русский авангард» не определена, но интерес к самой идее не ослабевает уже на протяжении нескольких лет. По его словам, заказчику в момент проектирования этих небоскребов для района Якиманки требовалось что-то оригинальное, но одновременно очень русское, поскольку, по мнению мэра, для центра Москвы настоятельно рекомендовалось строить в трудноопределимом «русском духе». Но для Эрика ван Эгераата самым русским в искусстве и архитектуре был авангард, что он и отразил в своем одноименном проекте. Наиболее важным результатом проведенной работы для российской архитектуры Эрик ван Эгераат считает привыкание рынка к нестандартным решениям на примере его проектов.

Как вы относитесь к участию в международных конкурсах, не становится ли это пустой тратой времени? Какой процент конкурсных работ удастся реализовать?

Участвовать в конкурсах в России – дело абсолютно бесперспективное. Я никогда не стремился к участию в таковых и не собираюсь впредь. Во всех странах есть своя специфика и некоторая предвзятость при проведении конкурсов, но в России это что-то особенно вопиющее. Может быть, я слишком наивен, но мне кажется, я могу сделать здесь нечто большее, чем изначально требуется узкими и непродуманными заданиями на проектирование многих архитектурных конкурсов. Кроме того, процедура архитектурного конкурса в России абсолютно непрозрачна, хотя я надеюсь на улучшение ситуации в будущем.

Каковы на ваш взгляд, перспективы развития высотного строительства в современной России? Вы считаете, что это будут в основном здания для «престижа» или в основе их строительства будет функциональная необходимость?

Развитие русской архитектуры сегодня, в том числе и в области высотного строительства, возможно двумя путями: либо относительно дешево и сугубо утилитарно (и в этом случае я не вижу интереса в собственном присутствии на российском рынке), либо с ориентацией на яркие высокотехнологичные и запоминающиеся постройки (варианты которых я могу предложить в своих работах). Сегодня у меня есть основания надеяться на благоприятное и для

вашей архитектуры в целом, и для меня в частности развитие событий.

Если небоскребы поднимают общую планку качества и разнообразия производимой архитектуры города, то они нужны и полезны. А если они просто увеличивают количество построек выше определенной вертикальной отметки, то в них нет никакого смысла. Возьмите, к примеру, Китай или Корею. Там высотные здания ничего не прибавляют городу в ценностном отношении. На мой взгляд, любая постройка независимо от функционального назначения достойна называться архитектурой, если она добавляет ценность городской среде своим исполнением и развитой инфраструктурой в пространстве города в целом.

Проект «Город столиц», «Москва-Сити»





«Я стараюсь предложить архитектуру, которая будет интересна и следующим поколениям, способна перестроиться под меняющиеся запросы общества»

В чем специфика российского архитектурного рынка? Каковы, по-вашему, архитектурные пристрастия россиян?

Я только что вернулся из Казани. Меня пригласили разработать проект торгового комплекса для этого города. Здание должно разнообразить местную архитектуру и показать новый возможный уровень качества жизни. Сегодня в Казани магазинов на одного человека в 3 раза больше, чем в Москве, но нет полноценных и качественных торговых комплексов. В необходимости воспитать заказчика, который будет ориентироваться на новые мобильные современные типы архитектурных сооружений, я и вижу отличие российского рынка от, скажем, европейского. В Татарстане практически каждый потенциальный инвестор хотел заказать у меня здание в 22 этажа. По их мнению, это наиболее прибыльный тип зданий, который в сочетании с громким именем архитектора принесет дополнительные прибыли. Но нельзя воспроизводить в большем масштабе ошибки 1960-х, которые преодолевает сегодня мировая архитектура. Если в новых материалах сделать все то же социальное жилье или малобюджетные офисы, то такая архитектура устареет уже через пару лет. Я пытался объяснять, что именно, на мой взгляд, необходимо сделать с городской инфраструктурой, чтобы дальнейшее развитие города было позитивным. И это справедливо для любых российских городов сегодня.

Какие проекты планируете осуществить в российских регионах?

Помимо Москвы и Санкт-Петербурга, сейчас идет работа над проектами для Казани, Ростова-на-Дону, Сургута, Екатеринбурга, Ханты-Мансийска. Также мы сотрудничаем с заказчиками в Казахстане, но это уже пространство СНГ. Для Сургута мы делаем торговый центр, который развлечет и украсит действительно малопривлекательный в архитектурном отношении город. Но в целом архитектура, которую хотят получить мои заказчики в России, призвана удовлетворять исключительно потребности сегодняшнего дня, а я бы хотел предложить им более интересную архитектуру, ориентированную и на завтрашний день.



Каковы перспективы московской архитектуры в ближайшие годы? И что вам было бы интересно здесь построить?

Например, в московском Сити сегодня нет интересной архитектуры, все среднего качества, но за очень большие деньги. У Москвы как города очень много проблем – с транспортом, с приоритетами в строительстве, с общей стратегией развития. Если плодить относительно малозатратную и экономичную архитектуру в огромных количествах и продавать ее за большие деньги, то уже завтра город получит те же проблемы в утроенном масштабе. Только при развитии городской архитектуры и повышении качества самой жизни, в том числе и архитектурными средствами, можно добиться разрешения наболевших вопросов большого города.

Тем не менее, по мысли Эгераата, здесь есть некоторая надежда выйти на качественно новый уровень развития архитектуры и всей городской инфраструктуры. Но для этого требуются усилия сразу нескольких сторон: администрации, местных архитекторов и иностранных звезд, приезжающих в Россию. Если все сведется к массовому строительству дешевых небоскребов и архитектуры «без претензий», к чему сейчас быстрыми темпами склоняется китайская новейшая архитектура, то ему в такой стране больше неинтересно работать. А если возобладает идея приоритета качества и уникальности архитектурных объектов, особенно в области строительства небоскребов, то у Москвы есть шанс оставаться городом с интересной архитектурой на новом витке развития страны. ■

Проект «De Brugwachter», Голландия

Nowadays Erick van Egeraat is one of the leading world architects, who built a lot all over the world. His creative creed – «architecture of desire» is based on his aim to improve the quality of life, to create a «romantic exuberance»

in a neo-modern style using all the up-to-date technologies. His outstanding works in England and Holland have raised a lot of interest in the past years. During the last 20 year the buildings «from Erick van Egeraat» have appeared

all over Europe: in Amsterdam, Prague, Budapest, Vienna, London etc. In Russia the famous architect has not realized any of his striking designs so far, but the projects of Avant-Gaurd and Capital City have caused reso-

nance in the press as well in the professional circles. About his current plans and the destiny of his new projects the eminent architect has spoken to our correspondent. The interview took place in Moscow, on February 14th.

Одним из наиболее динамично развивающихся сегментов рынка недвижимости остается строительство офисных площадей, спрос на которые по-прежнему превышает предложение. Именно нехватка офисов и растущие потребности бизнеса заставляют все чаще задумываться о необходимости строительства деловых центров повышенной этажности – «Сити». Как всегда лидером в этой области выступила столица, первой начав строительство делового центра международного класса. Повышение деловой активности в регионах также вызвало нехватку офисных площадей, что сделало вопрос строительства деловых центров одной из важных задач. Один из таких центров должен появиться в Красноярске.

Так сложилось исторически, что офисы коммерческих структур, и уж тем более представителей городских и краевых властей, чаще всего располагаются в центральной части города. Не является исключением в этом смысле и Красноярск, где плотность жилой, административной и коммерческой застройки составляет 1:1, что не позволяет планировать комплексную реконструкцию исторического центра города. Появление большого количества дополнительных площадей может негативно сказаться и на эффективности работы органов власти города и края, и на качестве жизни рядовых горожан, так как это приведет к ограничению в развитии торговой инфраструктуры, рекреационных зон.

Строительству в центре города не способствует и низкая пропускная способность транспортных магистралей. Уже сейчас в часы пик здесь возникают автомобильные пробки, и администрации необходимо принимать решения об изменениях транспортной схемы, что, несомненно, потребует больших финансовых вложений. Накопленные результаты маркетинговых исследований рынка коммерческой недвижимости краевого центра свидетельствуют о том, что за последние два года значительно возрос спрос на офисные помещения класса «А» и «В», в число показателей соответствия уровню мировых стандартов которых входит сбалансированная система автопарковок (надземных и подземных), торговой и сервисной сети (включая предприятия общественного питания).



По оценкам специалистов, потребность в офисной недвижимости составляет порядка 600 тыс. кв. м, причем прогнозируется рост неудовлетворенного спроса, что отнюдь не способствует увеличению деловой активности в Красноярске. Сложившаяся ситуация с отсутствием больших офисных комп-

Схема расположения объектов

Красноярская весна

Территория застройки



По оценкам специалистов, потребность в офисной недвижимости составляет порядка 600 тыс. кв. м, причем прогнозируется рост неудовлетворенного спроса

Эскиз застройки нового центра Красноярска



«Красноярск-Сити» – это:

- более 116 га комплексно застроенной территории, включая строительство и развитие объектов административно-делового, общественного значения, жилого фонда, рекреационной зоны и транспортных магистралей;
- единое информационное пространство, новейшие телекоммуникационные системы и технологии;
- ресурсосберегающие технологии строительства и эксплуатации зданий и сооружений различной направленности;
- активное многоярусное и многофункциональное использование пространства.

лексов заставляет многие крупные и средние компании размещать структурные подразделения по различным зданиям (что усложняет процесс управления компанией, ухудшает коммуникационное взаимодействие между структурными подразделениями и повышает затраты).

Объединение Красноярского края, Таймырского (Долгано-Ненецкого) и Эвенкийского автономных округов в один субъект РФ и перспективы экономического и административного развития Красноярского края (реализация проектов по разработке Ванкорского месторождения нефти, строительству трансполярного транспортного терминала на базе аэропорта «Емельяново», Богучанской ГЭС и алюминиевого завода) требуют создания принципиально новой административной и бизнес-инфраструктуры крае-

вого центра. Кроме того, компании, планирующие выход на отраслевые рынки края (товарные, финансовые, рынки работ и услуг), сталкиваются с отсутствием офисных площадей, необходимых для эффективной деятельности (классность, географическое расположение). Вместе с тем нести затраты по постройке офисного здания на этапе выхода на рынок могут позволить себе не многие компании. Таким образом, приоритетным направлением являются два инструмента: приобретение офисных площадей в деловых комплексах и/или их аренда – что дешевле и быстрее, к тому же уменьшает бремя непрофильных активов. Для развития деловой активности в городе, как административной столице объединенного Красноярского края, необходимо создать соответствующую инфраструктуру.



Именно поэтому в рамках проекта «Красноярск-Сити» впервые на востоке России будет создана зона деловой активности, которая объединит бизнес, проживание и досуг.

Расположение делового и административного центра «Красноярск-Сити» в Советском районе города позволит обеспечить удобный и простой доступ к комплексу.

В основе проекта «Красноярск-Сити», лежит идея «Нового центра» г. Красноярска образца 1973 года. Разработанный архитектурной мастерской «СПИЧ» эскизный проект «Красноярск-Сити» предполагает комплексное освоение микрорайона «Слобода Весны». Здесь планируется строительство девяти высотных офисных зданий классов «А» и «В», расположенных полукругом. Высота самой большой башни должна составить около 500 м, а общая площадь всех зданий – около 2 млн. кв. м. Предполагается, что около 600 тыс. кв. м займут органы исполнительной и законодательной власти Красноярского края, а также

федеральных служб, остальная площадь уйдет коммерческим структурам. Помимо этого комплекс будет включать гостиницу на 5 тыс. кв. м, подземные парковки, торгово-развлекательные центры, кафе и рестораны. Предполагается и благоустройство прилегающей территории – строительство жилых кварталов, парковой зоны, автомобильных развязок. Возведение высотных зданий административно-коммерческого и жилого назначения позволяет без потери площадей уменьшить плотность застройки. Микрорайон «Слобода Весны» отличается выгодным расположением прежде всего с точки зрения наличия и направленности транспортных магистралей города – ул. 9 Мая, пр. Авиаторов, ул. Шахтеров (примыкание наземной железной дороги – потенциальная ветка наземного метро).



Схема ситуационного плана

Проектом предусмотрено:

- создание трехчастного спортивного мегакомплекса «Ледовый дворец» (уже произведена закладка), аквапарка (потенциальный инвестор – корпорация «РосЕвроДевелопмент»), универсального Дворца спорта;
- строительство жилого микрорайона, состоящего из пятнадцати 20-28-этажных жилых домов, стоящих по периметру участка, общей площадью 600 тыс. кв. м. В стилобатной части домов располагаются объекты инфраструктуры (парикмахерские, детские сады, кулинарии, магазины, комбинаты бытового обслуживания, спортивные залы, зимние сады и т.д.);
- административно-офис-

ные центры 25-50 этажей, общей площадью 220 тыс. кв. м (офисы свободной и кабинетной планировки, гостиничный комплекс, рестораны, кафе, спортивные залы, магазины и т.д.);

- общественные объекты (частные образовательные учреждения, объекты почтовой, телеграфной и интернет-инфраструктуры, досуговые центры, диагностические медицинские центры, выставочные залы), которые будут служить жителям не только данного микрорайона, но и прилегающих микрорайонов «Северный», «Взлетка», «Аэропорт»;
- рекреационная зона – пе-

шеходный бульвар, парковая зона, искусственный водоем, беговые и велосипедные дорожки. В целях расширения проекта и соблюдения принципа комплексного развития «Красноярск-Сити» возможно создание парковой зоны на юго-западе участка, возведение парка аттракционов;

- общественные объекты микрорайонного назначения – строительство большого образовательного комплекса (детские сады, школы), открытого стадиона и т.д.;
- объекты сервисного обслуживания и транспортной инфраструктуры;
- развитие подземного про-

странства: устройство многоярусных подземных стоянок и гаражей по всей территории микрорайона. Кроме того, возможно строительство подземного тоннеля (подземной дороги микрорайонного значения). Сочетание жилой и офисной застройки позволит гармонично развиваться данному району. Динамичное развитие Красноярского края позволяет экспертам делать выводы, что в Красноярске найдется платежеспособный спрос на такой объем офисных площадей классов «А» и «В». По оценке общая стоимость проекта превысит 5 млрд. долл.

Unification of Krasnoyarsk, Taymyr (Dolgano-Nenets) and Evenkiysk autonomous regions into a single RF subject, as well as economic and administrative development of Krasnoyarsk region (Vancore oil field development, construction of transpolar transportation terminal on the basis of «Emelianovo» airport, construction of aluminium plant and «Boguchanovo» hydroelectric power station) make it necessary to create new business and administrative infrastructure in this region center. It should be mentioned that various companies planning to enter the industrial markets of the region (i.e commodity, finance, works and services markets) are faced with sheer lack of office areas. This problem is primarily linked to geography and class of the leased areas. At the same time one should keep in mind

that there are not many companies that can afford to cover high costs related to construction of office complexes at the stage of market penetration. Consequently at present there are two priority directions: buying office areas in office complexes and/or renting offices (which is faster and cheaper and can alliviate the burden of non-core assets). In order to efficiently develop business in Krasnoyarsk city – the administrative capital of Krasnoyarsk region - it seems necessary to create adequate infrastructure. That is why for the first time ever in the East of the country it is planned to build a business zone within the framework of the «Krasnoyarsk city» project. The new project covers construction of residential buildings, offices complexes and recreational centers.

Жизнь в вертикали

Проблемы проектирования зон
высокоплотной застройки
в новом тысячелетии

Анализ моделей развития мегаполисов в недавнем прошлом показывает, что на протяжении XX века крупные городские центры Западного претерпели беспрецедентную трансформацию в формах и характере плотности застройки городской среды. В течение указанного периода социальные, экономические и политические факторы оказали совместное воздействие на формирование городских центров с высокой плотностью застройки, которые со временем стали символами достижений развитого мира.

В контрасте с этими историческими тенденциями развития городские центры развивающегося мира претерпели иную, свойственную им трансформацию: массовая миграция, высокий рост населения и ограниченность ресурсов развивающихся стран привели к появлению мегагородов, с населением, превышающим 10 млн. человек. Такие города состоят, как правило, из разбросанных на больших площадях малоэтажных зданий с высокой плотностью застройки, следствием чего является значительная растянутасть, характерная

для таких городов, как Каир, Калькутта и Сан-Пауло.

В последнее время в городах развивающегося мира наметилась иная тенденция развития, связанная с устойчивым экономическим ростом в последнее десятилетие во многих странах Азии и Ближнего Востока, что привело к росту численности городского среднего класса, резкому увеличению стоимости земли и появлению городских центров с высотной жилой и коммерческой застройкой.

Беспрецедентная скорость экономического развития продолжает оказывать влияние на трансформацию «азиатских гигантов», таких как Китай и Индия, и «тигровые» экономики Ближнего Востока – ОАЭ и Катара. Внешне эти социально-экономические изменения наиболее заметны в городах стран, которые в очень короткий срок превратились из «развивающихся» в оживленные столичные центры с даунтаунами, плотно застроенными сверкающими коммерческими и жилыми небоскребами.

Появление в странах Азии и Ближнего Востока таких районов высотной застройки представляет уникальную возможность для использования луч-

ших образцов накопленного опыта городского планирования XX века с одновременным улучшением неудачных в прошлом решений. Пожалуй, наиболее заметная область, которая требует улучшенного подхода, связана с потребностью разработки жилых районов в рамках большого целого с центром внимания на зонах общественного пользования и ландшафтных пространствах.

Многочисленные проектные инновации в архитектуре высотных зданий связаны со стремлением создать благоприятную для проживания человека среду. Появились захватывающие новые типологии высотных зданий, которые инкорпорируют в своей архитектуре ландшафтные пространства общего пользования. В практической работе многие из указанных современных разработок по организации вертикальных зон общественного пользования являются отправной точкой наших проектов. Некоторые из наших проектов уже завершены, некоторые находятся в стадии строительства или разработки.

В ряде наших последних проектов на Ближнем Востоке используется интегрированный подход к архитектурному и

Семнадцать лет назад канадская архитектурная и инженерно-проектировочная компания NORR открыла свой офис в ОАЭ, тем самым сделав большой шаг в сторону международного бизнеса. С того времени головной офис компании NORR в Торонто и NORR Групп Консалтэнтс Интернэшнл Лимитед в Дубае переживают период постоянного роста и коммерческого успеха. Штат компании NORR в ОАЭ насчитывает 200 человек, и ее известность связана с наиболее выдающимися проектами высотного строительства на Ближнем Востоке. Подобный опыт дает основания сделать достаточно продуманный комментарий о развитии мировой концепции многоэтажного жилищного строительства, а также высказать относительный прогноз и рекомендации на будущее.



Торговый центр, Кувейт



Зайед Бей, Абу-Даби



Атриумы создают внутренние ландшафты. Торговый центр, Кувейт

ландшафтному проектированию. В некоторых случаях, таких как в районе застройки Зайед Бэй в Абу-Даби, башни небоскребов вырастают из густо засаженных архитектурно-ландшафтных террас, которые включают водные элементы и растительность. В данном проекте мы создали ряд ступенчатых террас, которые спроектированы с учетом конфигурации и формы зданий и органически связаны с ними. При этом наружные пространства связаны с многоуровневыми внутренними атриумами, садами и дворами.

В других проектах, как, например, в 52-этажной Эмират Тауэрс в Дубае или в строящемся 40-этажном офисном комплексе



Тридцатиэтажный атриум гостиницы Джумейра, Эмират Тауэрс

ция для башни Торгового центра учитывает его уникальное расположение рядом с Al Sour Garden, опоясывающим центральный район Кувейта. В данном проекте мы использовали многочисленные шестизэтажные атриумные сады, которые включают бамбуковые садики, водные элементы и скамейки, где могут отдохнуть работники офисов.

В проекте штаб-квартиры компании Нукул Групп в Аммане, Иордания, естественный природный склон был использован нами для создания террасного «ландшафтного атриума», который проходит по этой площадке. Это квазиобщественное пространство связывает улицу сверху и снизу ступенчатым торговым пассажем, который станет до-



Штаб-квартира компании Нукул Групп. Амман, Иордания

Многочисленные проектные инновации связаны со стремлением создать благоприятную для проживания среду

полнением к оживленной пешеходной жизни центра Аммана. Проект также включает ряд сблокированных ландшафтных террас, которые соединяют сами офисные башни и создают столь необходимые разрывные пространства внутри этой плотной коммерческой застройки. Идеи, использованные в данном проекте, представляют наш подход ко многим из последних проектов жилых и коммерческих башен, где ландшафтные пространства или «районные парки в небе» общего пользования выступают в качестве неотъемлемых элементов. Эти ландшафтные зоны способствуют улучшению качества внутреннего воздуха, создают зоны для взаимодействия жителей, а также помогают формировать чувство общественной принадлежности в рамках большого района.

Одновременно в Канаде компания NORR также разрабатывает проект высокоплотной застройки – башню Биржи Эксчендж Тауэр в Калгари, городе, контуры которого, как и в уже упомянутых быстрорастущих городах, резко устремились ввысь за очень короткий период. Этот многофункциональный комп-

лекс планируется расположить рядом с самым центром города, в задачу проекта входит трансформация района бывших складов в богатую, оживленную городскую среду. Проект занимает целый городской квартал и включает шестизэтажный торговый, коммерческий и жилой подиум с тремя высотными башнями. Проект предусматривает наличие озелененных крыш и предполагает создание оживленной открытой пешеходной улицы с магазинами и ресторанами, которая соединяет диагонально противоположные угловые зоны входных площадок и дает возможность входа в пешеходную систему центральной части города.

В будущем, по-видимому, наибольшим вызовом для общественности и частного бизнеса станет задача постоянного пересмотра устоявшихся понятий в достаточно формализованном подходе к проектированию районов с высокой плотностью застройки. Появляющиеся новые технологии, новые решения в интегрированных проектах и революционные концепции в строительстве города будут вести к новым подходам в

решении вопросов «жизни в вертикали». Это будут проекты жилых, офисных и гостиничных башен, которые станут вызовом устоявшимся решениям фирм-застройщиков, а факторы, которые влияют сегодня на подходы к жизни в вертикали, одновременно приведут к появлению новых архетипов. Неизбежно, что эти новые «типы зданий» будут уникальным и захватывающим ответом на требования окружающей и культурной среды, экономической и технической ситуации и станут символами городского развития в XXI веке. ■

Первоначальная концепция
Эксчендж Тауэр.
Калгари, Канада



Иновационные методы параметрического проектирования

В статье рассматривается ряд методов, позволяющих архитекторам и инженерам развивать объемно-планировочные решения высотных зданий в процессе создания геометрически сложных конструкций уже на графической стадии проектирования. Предложенная процедура и новые цифровые технологии становятся неотъемлемой частью современного подхода к проектированию высотных зданий. С их помощью можно не только разработать геометрические формы, но и получить необходимые строительные данные для оценки проектирования и производства пространственных моделей. Чтобы выяснить, как предложенный метод и инструменты могут быть применены к любой комбинации геометрических форм и вертикальных преобразований

в рамках четырех групп конфигураций были сгенерированы и продемонстрированы 304 строительные конструкции. Каждая комбинация имеет четыре разновидности, которые, в свою очередь, представлены четырьмя формами: трансформирующейся, с уступом фасада, витой и криволинейной. Для детального исследования отобрали десять форм. Потенциальным формам высотных зданий будет дана детальная оценка с точки зрения архитектурных и конструкторских решений.

Цель данной статьи – вызвать интерес к развитию инновационного подхода в проектировании форм высотных зданий, который объединяет архитектуру и цифровые технологии. В статье рассматриваются синтезированные формы и цифровые методы, применение которых в архитектуре может повысить эффективность процесса проектирования высотных зданий, что, несомненно, заинтересует специалистов в данной области.

Введение

В данной статье обсуждаются новые концепции в разработке форм высотных зданий с использованием цифровых технологий, основанных на методе параметрического проектирования. При проектировании высотных зданий геометрия играет решающую роль при создании форм и конструкций здания. В исследовании затрагивается вопрос разработки плит перекрытий для каждого отдельно взятого этажа. Метод заключается в постепенном преобразовании плиты перекрытий, лежащей в основании, в плиту перекрытий, замыкающую конструкцию на вершине. Такие процессы, как вращение, изменение масштаба и трансформация – плавное преобразование одного изображения в другое с помощью геометрических операций и цветовой интерполяции, продемонстрированы на множестве примеров.

Исследуемые потенциальные геометрические конфигурации и вертикальные трансформации высотных сооружений оцениваются в соответствии с архитектурными и структурными критериями проектирования. Форма высотного здания и его конструкционная система проектируются с учетом определенных архитектурных критериев, а также требований и нужд заказчика. На стадии планирования учитываются следующие моменты: строительная функция, пространство под аренду, высота этажа и проектирование каркаса; они представляют собой взаимосвязанные расчетные параметры, которые в целом влияют на форму конструкции.

Параметрическое проектирование предполагает набор переменных величин и их соотношений для определения формы. Форму можно модифицировать за счет изменения определенных параметров, которые позволяют автоматически установить общую площадь, высоту здания и соотношение геометрических размеров. Для усовершенствования

этих методов может быть использован язык программирования AutoLISP программы AutoCAD, благодаря стандартному формату операционной системы и интерфейса, что отличает его от прочих программ CADD. Генерируемые формы зданий могут быть представлены в виде трехмерных поверхностей, что обеспечит наглядность и позволит провести структурный анализ. Для проверки строительных характеристик здания можно разработать таблицу в формате Microsoft Excel. Чтобы сравнить физические свойства различных форм, модели для изучения могут быть изготовлены на лазерном станке. На стадии схематического проектирования с помощью параметрического метода можно быстро создать несколько проектов, которые бы отвечали определенным архитектурным и конструктивным критериям.

Архитекторы и инженеры, занимающиеся проектированием геометрически сложных конструкций на графической стадии проектирования, найдут в данной статье ряд концепций и вариантов форм высотных зданий. Предложенный метод и современные цифровые технологии должны стать неотъемлемой частью проектирования наряду с четкой схемой высотного строительства. Это позволит разработать не только геометрические формы в целом, но также получить строительные характеристики с трехмерными моделями.

Процесс проектирования

Проектирование высотных зданий может быть обусловлено конструктивными факторами, которые обладают рядом характеристик в архитектурном и структурном плане. К архитектурным параметрам относятся функциональное зонирование полезных, вспомогательных и технических пространств в приложении к высотам этажей, объемам каркаса и шахт вертикальных коммуникаций. Конструкция перекрытий, механические

системы, отделка и эксплуатационная пригодность здания рассматриваются как строительные системы. Эти параметры взаимосвязаны и влияют на многие другие факторы, которые необходимо учитывать при разработке проекта. В архитектурном и структурном плане создание оптимального высотного здания является сложной задачей вследствие большого количества взаимосвязанных параметров проектирования (см. рис. 1).

На стадии схематического проектирования трехмерное моделирование позволяет оценить основные характеристики сооружения. Различные виды моделирования, начиная с геометрического и заканчивая моделированием инженерных систем и режима их работы, получают все большее распространение в архитектурной практике. Геометрическое моделирование обычно используется в целях наглядности. Цифровые модели зданий, в которых уже заложена информация о строительных материалах, системах освещения, воздействии дневного света, а также о будущем местоположении здания и окружающей застройке, представляют собой отличный наглядный пример и могут использоваться не только в строительных целях, но и как инструмент маркетинговых исследований.

На стадии схематического проектирования трехмерное моделирование позволяет оценить основные характеристики сооружения



Рис. 1. Взаимосвязь архитектурного и структурного анализа

Лазерный станок для изготовления моделей



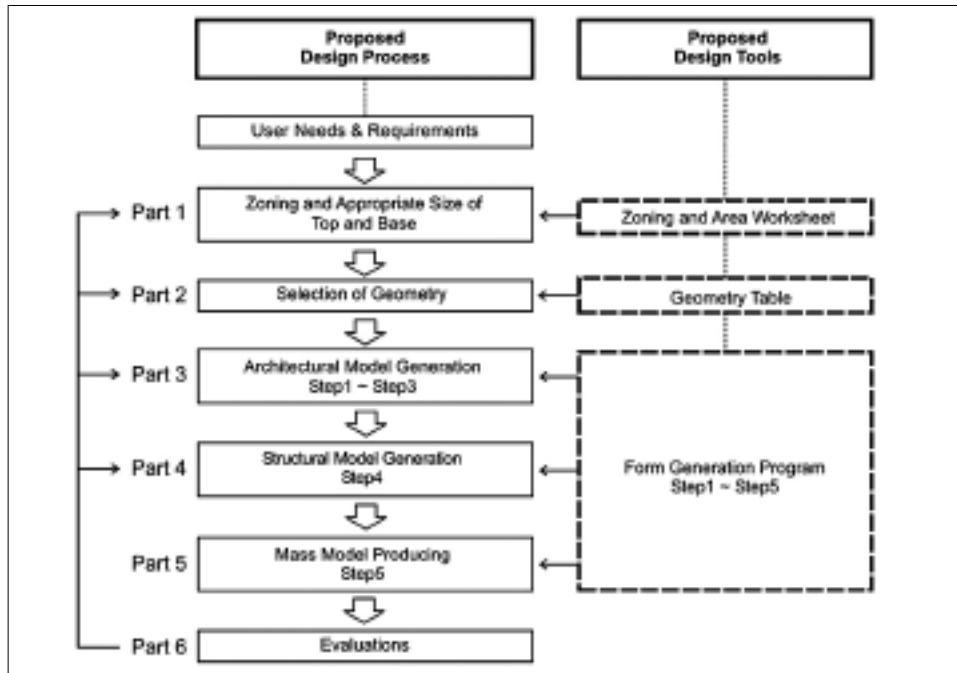


Рис. 2. Процесс и средство проектирования

В традиционной практике схематехническое проектирование, как правило, начинается с набросков проектировщика. На их основе архитекторы создают двух- и трехмерные проекции здания. Однако на то, чтобы разработать всего один вариант при помощи традиционного метода проектирования высотных зданий, уходит много времени и сил вследствие:

- большого количества взаимобусловленных параметров проектирования;
- невозможности свободно изменять данные параметры;
- невозможности в полной мере развить концепцию проектировщика.

Когда геометрическая форма конструкции является нестандартной, спроектировать здание и начертить его план, используя традиционный метод проектирования, становится еще сложнее. В основе предлагаемой процедуры проектирования лежат методы параметрического дизайна. Следовательно, процесс схематехнического проектирования

с использованием цифровых технологий должен удовлетворять следующим требованиям:

- возможность генерировать отдельные геометрические элементы и общий вид;
 - возможность генерировать архитектурные и структурные трехмерные модели;
 - трехмерные модели должны разрабатываться с учетом архитектурных и структурных критериев;
 - изменение какого-либо из параметров не должно вызывать сложности в работе с проектом;
 - необходимо создать структурный файл исходных данных для программы структурного анализа;
 - для наглядности необходимо изготовить масштабную модель.
- Представленный процесс проектирования состоит из шести основных этапов. Каждый из них играет важную роль в создании высотного здания:

1. Вычисление зонирования и площади при помощи таблицы. Подготовка систем вертикаль-

ного транспорта. Определение необходимых размеров каркаса, основания и вершины здания.

2. Изучение геометрических характеристик при помощи геометрической таблицы. Выбор геометрической формы основания и вершины здания и их комбинации. Определение количества соединительных элементов, связывающих основание с вершиной.

3. Создание архитектурной модели (при помощи программы генерирования форм). Генерирование архитектурной пространственной модели. Создание сводной таблицы строительных данных.

Запуск программы генерирования форм:

шаг 1: расчет необходимого количества этажей;

шаг 2: генерирование плит перекрытий и несущих конструкций;

шаг 3: создание архитектурной пространственной модели.

4. Генерирование структурной модели.

Создание структурной пространственной модели.

Создание структурного файла исходных данных для программы структурного анализа.

Запуск программы генерирования форм:

шаг 4: создание структурной пространственной модели и структурных файлов исходных данных.

5. Производство масштабной модели:

Разработка плана построения масштабной модели.

Запуск программы генерирования форм:

шаг 5: масштабная модель готова для лазерной резки.

6. Анализ полученных результатов. Оценка созданных вариантов.

Предложенные методы и инструменты позволяют экономить время и дают возможность создавать новаторские высотные проекты. Модернизация процесса проектирования с использованием передовых технологий

является наиболее целесообразной в области концептуального проектирования.

Исследование геометрии

Геометрия играет важную роль в создании строительной формы и структуры здания. С ее помощью можно проанализировать идеи, возникающие на этапе эскизного проектирования. Каждая геометрическая форма имеет свои собственные архитектурные и структурные особенности. Конструкции высотных зданий могут быть разработаны на основе различных геометрических форм. В данной статье акцент сделан на симметрии: простые и синтезированные многоугольники. Вершина одного простого многоугольника может быть центром другого простого многоугольника. Эти комбинации порождают множество симметричных форм, используемых в высотном строительстве. Для этих симметричных геометрических форм характерны равные расстояния до края и между угловыми опорами. Данное исследование представляет разработку серии плит перекрытий, для целого ряда этажей, с использованием простых и синтезированных многоугольников. На рис. 3 представлены комбинации геометрических форм синтезированного многоугольника.

Выполнение и оценка

Чтобы доказать, что представленные инструменты и методы проектирования могут быть применены к любой комбинации геометрических форм и вертикальных преобразований в рамках четырех групп конфигураций, были сгенерированы и продемонстрированы 304 строительные конструкции. Из геометрических таблиц были отобраны 20 комбинаций геометрических форм. Каждая комбинация имеет четыре типа, в каждом типе выделяют четыре формы: трансформирующаяся, с уступом фасада, витая и криволинейная. Все формы имеют одинаковую функциональную направлен-

Параметрическое проектирование включает в себя набор переменных величин и их соотношений для определения формы

ность, равную общую площадь и высоту этажа:

функциональное назначение:

- офисы: 2 млн. кв. футов (185 806 кв. м);
- офисная зона № 1: 1 млн. кв. футов (92 903 кв. м);
- офисная зона № 2: 1 млн. кв. футов (92 903 кв. м);
- гостиница: 450 000 кв. футов (41 806 кв. м);
- жилая площадь: 600 000 кв. футов (55 741 кв. м) без учета вестибюлей и технических этажей;

высота этажа:

- офисы: 12,5 футов (3,81 м);
- гостиница и жилые помещения: 9,5 футов (2,9 м);
- цокольный этаж: 40 000 кв. футов (3716 кв. м);
- верхний этаж: 12 100 кв. футов (1124 кв. м).

При равных архитектурных параметрах различные комбинации геометрических форм в основании и вершине здания и их преобразований – трансформирующаяся, с уступом фасада, витая и криволинейная формы – создаются в три этапа: шаг 1 – шаг 3. Результат этого процесса – трехмерные поверхностные модели и итоговые строительные данные (см. рис. 4). Цели разработки 304 форм из ото-

бранных геометрических конфигураций:

1. Удостовериться, что представленный метод может быть применен к любым комбинациям геометрических форм и преобразований, как, например, трансформирующаяся, с уступом фасада, витая и криволинейная.

2. Предложить различные концепции развития высотного строительства. Использование трехмерных моделей может помочь архитекторам и инженерам, исследующим инновационные концепции в области развития высотного строительства.

3. Выявить общие характеристики каждой группы форм.

Конкретные примеры

Из имеющихся форм для исследования были отобраны четыре – имеющих одинаковый функциональный тип, общую площадь и высоту этажа.

Функции:

- офисы: 2 млн. кв. футов (185 806 кв. м);
- офисная зона № 1: 1 млн. кв. футов (92 903 кв. м);
- офисная зона № 2: 1 млн. кв. футов (92 903 кв. м);
- гостиница: 450 000 кв. футов (41 806 кв. м);

Рис. 3. Простые многоугольники с квадратом и их сгенерированные комбинации

Top Geometry	Type	43	44	45	46	47	48	49	50
Contained Geometry	a-type	04-43-a	04-44-a	04-45-a	04-46-a	04-47-a	04-48-a	04-49-a	04-50-a
	b-type	06-43-b	06-44-b	06-45-b	06-46-b	06-47-b	06-48-b	06-49-b	06-50-b
	c-type	43-04-c	44-04-c	45-04-c	46-04-c	47-04-c	48-04-c	49-04-c	50-04-c
	d-type	43-04-d	44-04-d	45-04-d	46-04-d	47-04-d	48-04-d	49-04-d	50-04-d

Архитекторы и инженеры, занимающиеся проектированием геометрически сложных конструкций на графической стадии проектирования, найдут в данной статье ряд концепций и вариантов форм высотных зданий

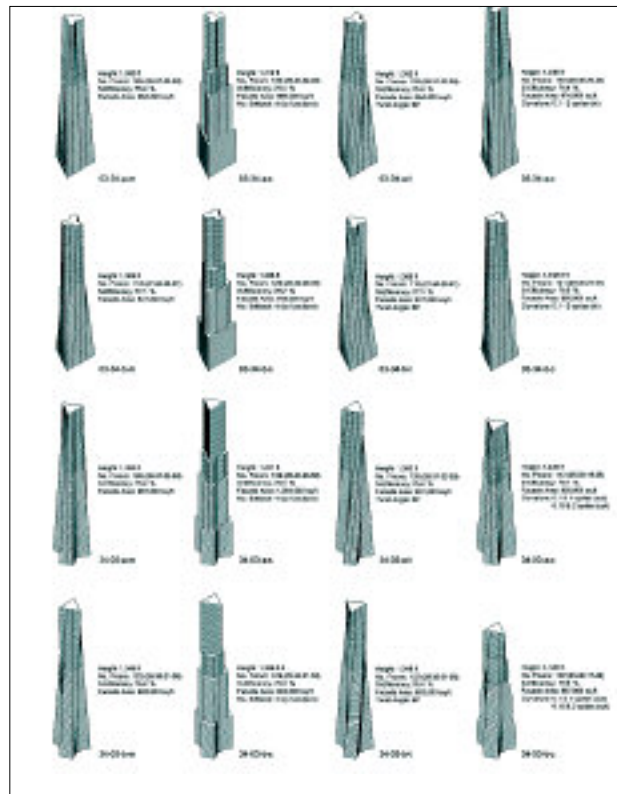


Рис. 4.
Формы 03-34 и 34-04

Методика проектирования высотных зданий остается одной из наиболее обсуждаемых тем в профессиональных кругах, при этом заметно возросла роль архитектора, особенно в вопросе создания формы

служебные помещения: 150 000 кв. футов (13 935 кв. м), гостиничные номера: 300 000 кв. футов (27 870 кв. м);

- жилая площадь: 600 000 кв. футов (55 741 кв. м);

- ресторан: над жилыми этажами;

- смотровая площадка: над рестораном;

- фойе: главное и три дополнительных (в офисной зоне № 2, гостинице и жилой части);

- технические этажи: четыре технических этажа.

Высота этажа:

- офисы: 12,5 футов (3,81 м);

- гостиница и жилая площадь: 9,5 футов (3,81 м);

- ресторан и смотровая площадка: 9,5 футов (3,81 м);

- фойе: главное (37,5 футов – 11,43 м), остальные (25 футов – 7,62 м);

- технические этажи: верхний (28,5 футов – 8,68 м), остальные (25 футов – 7,62 м).

Площадь и корректировка размеров по таблице зонирования и вычисления площади:

- основание: около 40 000 кв. футов (3716 кв. м);

- вершина: около 12 100 кв. футов (1124 кв. м).

Для рационального проекти-

рования необходима корректировка размеров.

Трансформирующаяся форма (03-34-b-m)

Высота конструкции – 1485,5 фута (452,7804 м), 123 этажа, эксплуатируется 77,3% общей площади, площадь фасада – 979 000 кв. футов (90 952,03 кв. м). Здание имеет треугольную форму в основании: каждая из сторон составляет 300 футов (91,44 м), верхняя часть представляет собой Y-образную конструкцию 34 (рис. 5). У здания девять сторон. Шесть сторон – параболические, в то время как подъем и три срединные стороны – плоские (рис. 6). Параболическая сторона – 115 футов (35,052 м) в основании и 66 футов 5 дюймов (20,2438 м) – в верхней части, а плоская сторона – 70 футов (21,3360 м) и в основании, и в верхней части. Коническая форма здания обуславливает наличие различных перекрытий от 38 900 кв. футов (3613,926 кв. м) на нижнем этаже здания до 16 000 кв. футов (1486,448 кв. м) на вершине.

Сводная таблица строительных данных выглядит следующим образом:

- Высота: 1485,5 фута (452,7804 м).

- Общее количество этажей: 123 (офисная зона № 1 – 28, офисная зона № 2 – 35, гостиница (служебные помещения) – 6, гостиница (жилые помещения) – 13, апартаменты – 32).

- Общая площадь: 3 304 000 кв. футов (306 951,5 кв. м) (офисная зона № 1 – 991 000 кв. футов (92 066,87 кв. м), офисная зона № 2 – 999 000 кв. футов (92 810,09 кв. м), гостиница (служебные помещения) – 146 000 кв. футов (13 563,83 кв. м), гостиница (жилые помещения) – 294 000 кв. футов (27 313,48 кв. м), апартаменты – 610 000 кв. футов (56 670,83 кв. м)).

- Эксплуатируемая площадь: 77,3% (офисная зона № 1 – 77,3%, офисная зона № 2 – 71,5%, гостиница (служебные помещения) – 83,6%, гостиница (жилые помещения) – 82,3%,

апартаменты – 84,2%).

В этом здании рамная конструкция ядра со сдвижкой стен позволяет создать устойчивую конструкцию. Для ее усиления можно использовать дополнительные консольные балки и связующие фермы на технических этажах. Расстояние между наружными опорами в основании здания составляет 28 футов 9 дюймов (8,763 м) и постепенно сокращается до 16 футов 7 дюймов (5,0546 м) на вершине. Для плоских сторон пролет между опорами – 35 футов (10,668 м) и у основания, и наверху. При необходимости на плоских сторонах можно установить диагональное крепление.

Конструкция с уступом фасада

Высота здания – 1 485,5 фута (452,7804 м), 123 этажа, 77,4% площади в эксплуатации, общая площадь фасада – 1 137 000 кв. футов (105 630,7 кв. м). Y-образная конструкция основания 34; каждая из сторон составляет 100 футов (30,48 м), на вершине преобразуется в треугольник, каждая сторона которого 200 футов (60,96 м) (см. рис. 8). Сооружение имеет шесть уступов фасада в соотношении 8:5:3:3:4:4. Шесть различных плит перекрытий – от 34 300 кв. футов (3 184,572 кв. м) на нижнем этаже здания до 17 300 кв. футов (1607,221 кв. м) на вершине.

Сводная таблица строительных данных выглядит следующим образом:

- Высота: 1485,5 фута (452,7804 м).

- Общее количество этажей: 123 (офисная зона № 1 – 30, офисная зона № 2 – 33, гостиница (служебные помещения) – 6, гостиница (жилые помещения) – 13, апартаменты – 32).

- Общая площадь: 3 345 000 кв. футов (310 760,5 кв. м) (офисная зона № 1 – 1 029 000 кв. футов (95 597,18 кв. м), офисная зона № 2 – 987 000 кв. футов (91 695,26 кв. м), гостиница (служебные помещения) – 156 000 кв. футов (14 492,86 кв. м), гос-

тиница (жилые помещения) – 283 000 кв. футов (26 291,54 кв. м), апартаменты – 606 000 кв. футов (56 299,21 кв. м)).

- Эксплуатируемая площадь: 77,4% (офисная зона № 1 – 71,4%, офисная зона № 2 – 72,8%, гостиница (служебные помещения) – 84,6%, гостиница (жилые помещения) – 83,2%, апартаменты – 84%).

В этом здании рамная конструкция ядра, основные и дополнительные опоры позволяют создать устойчивую конструкцию со сдвижкой стен. Дополнительные консольные балки и связующие фермы на технических этажах усиливают конструкцию. Наружные опоры в основании здания отстоят друг от друга на 25 футов (7,62 м) и 50 футов (15,24 м), наверху расстояние между опорами составляет 25 футов (7,62 м). Расстояние сдвижки пяти разных опор по вертикали относительно колон-

ны А составляют 6,2 фута (1,8898 м) для колонны В, 12,4 фута (3,7795 м) для колонны С, 7,4 фута (2,2555 м) для колонны D и 2,6 фута (0,7925 м) для колонны Е (см. рис. 8). Параметры сдвижек, пролеты и местоположение опор должны быть тщательно выверены с учетом конструктивных норм и функционального назначения.

Витая форма (53-05-b-t)

Эта витая конструкция достигает 1 444,5 футов (440,2836 м) в высоту, насчитывает 119 этажей, 78% площади находится в эксплуатации, общая площадь фасада – 1 006 000 кв. футов (93 460,41 кв. м). В основании здания – геометрическая форма 53; каждая сторона – 100 футов, она закручивается на 72° и образует пятиугольник в вершине; каждая сторона пятиугольника – 100 футов (30,48 м) (см. рис. 10). Здание имеет

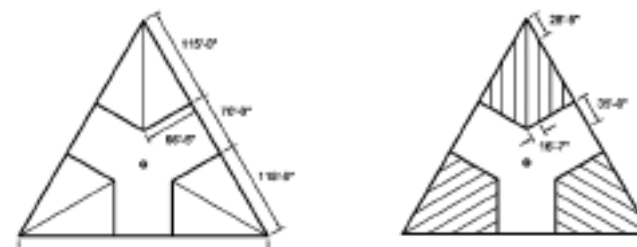


Рис. 5. Геометрические формы и размеры

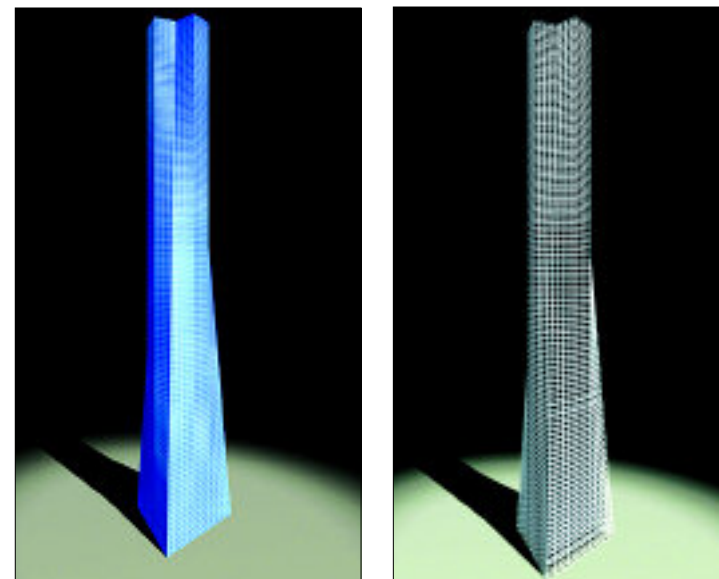


Рис. 6. Архитектурная и конструктивная визуализация

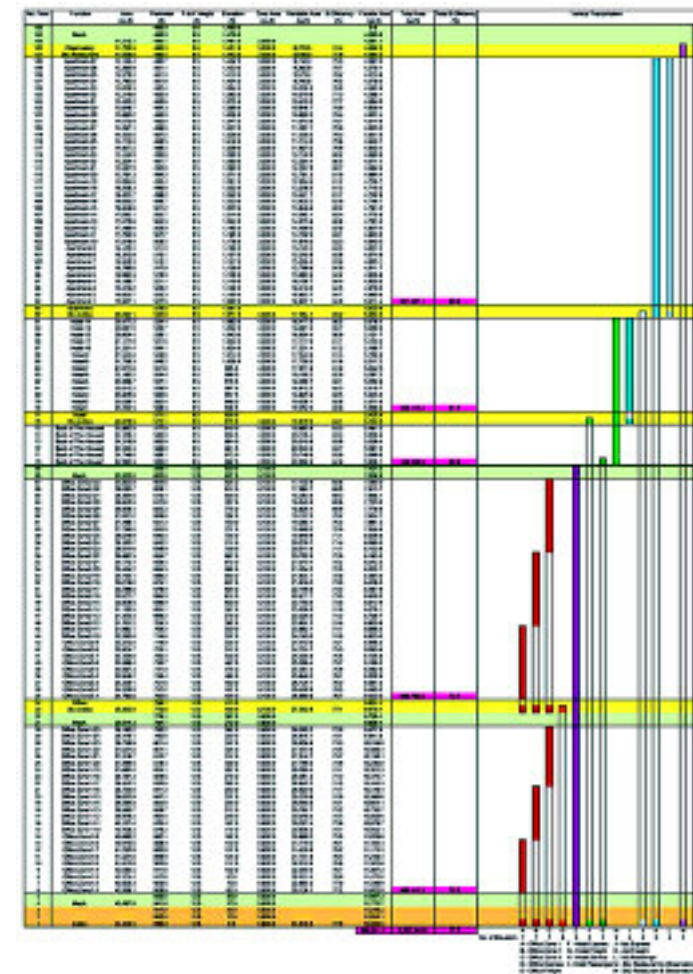


Рис. 7. Пример строительных данных и таблица зон расположения лифтов

10 сторон. Все стороны и края изогнуты (см. рис. 11). Каждая витая сторона – 100 футов (30,48 м) у основания и 50 футов (15,24 м) у вершины. Различные плиты перекрытий – от 39 500 кв. футов (3 669,668 кв. м) на самом нижнем этаже до 17 600 кв. футов (1635,092 кв. м) на верхнем.

Сводная таблица строительных данных выглядит следующим образом:

- Высота: 1 444,5 фута (440,2836 м).

- Общее количество этажей: 119 (офисная зона № 1 – 28, офисная зона № 2 – 34, гостиница (служебные помещения) – 6, гостиница (жилые помещения) – 13, апартаменты – 29).

- Общая площадь: 3 336 000 кв. футов (309 924,4 кв. м) (офисная зона № 1 – 1 010 000 кв. футов (93 832,03 кв. м), офисная зона № 2 – 1 000 000 кв. футов (92 903 кв. м), гостиница (служебные помещения) – 152 000

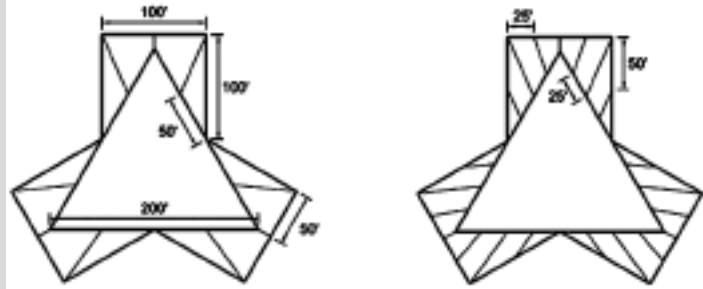


Рис. 8. Геометрические формы и размеры

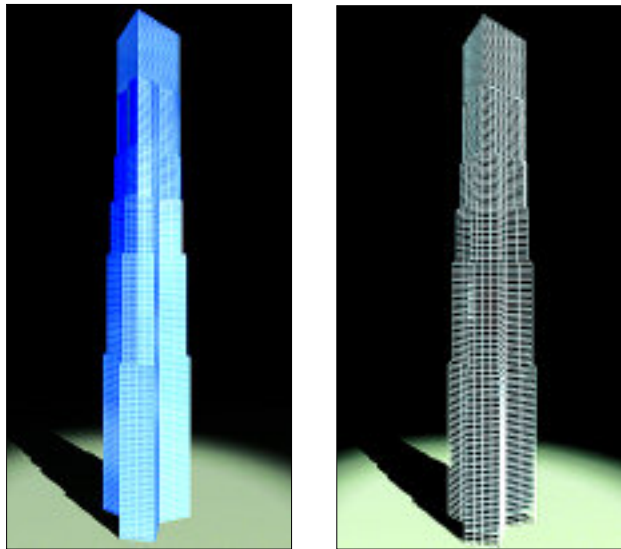


Рис. 9. Архитектурная и конструктивная визуализация

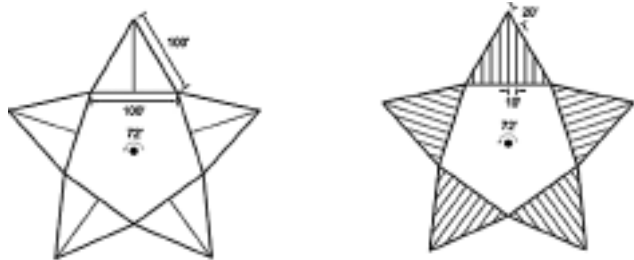


Рис. 10. Геометрические формы и размеры

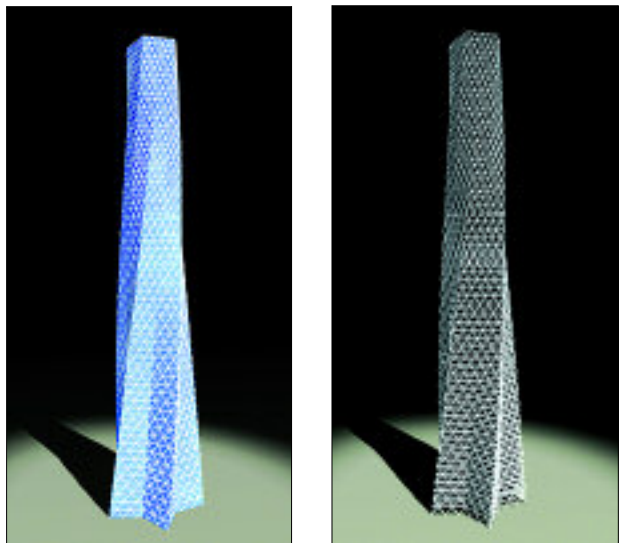


Рис. 11. Архитектурная и конструктивная визуализация

кв. футов (14 121,25 кв. м), гостиница (жилые помещения) – 308 000 кв. футов (28 614,12 кв. м), апартаменты – 591,000 кв. футов (54 905,67 кв. м)).

● Эксплуатируемая площадь: 78% (офисная зона № 1 – 72,8%, офисная зона № 2 – 72,4%), гостиница (служебные помещения) – 84,2%, гостиница (жилые помещения) – 83,1%, апартаменты – 85,2%).

В этом здании конструкция перекрытий представляет собой диагональную сетку со сдвижкой стен, криволинейными плоскостями и ребрами. Сетка состоит из ячеек; межцентровое расстояние у основания – 20 футов (6,096 м), на вершине – 10 футов (3,048 м); каждые два этажа соединены между собой по диагонали. При данной геометрии необходим тщательный анализ размеров ячеек.

Криволинейная форма (37-03-а-с)

Здание – 1433 фута (436,7784 м) в высоту, 120 этажей, эксплуатируется 78,5% площади, общая площадь фасада – 982 000 кв. футов (91 230,74 кв. м). Здание представляет собой динамическую криволинейную конструкцию с геометрической формой 37 в основании; каждая сторона – 70 футов (21,336 м), которая образует треугольник на вершине; каждая сторона треугольника – 160 футов (48,768 м). Шесть ребер криволинейные, с заданной степенью изгиба и количеством оборотов, и шесть ребер прямые. Здание представляет собой единый искривленный тип; коэффициент кривизны – 0,15, количество оборотов – 2,0 (см. рис. 12). Максимальное расстояние между консольными балками – 18 футов (5,4864 м).

Сводная таблица строительных данных выглядит следующим образом:

- Высота: 1433 футов (436,7784 м).
- Общее количество этажей: 120 (офисная зона № 1 – 23, офисная зона № 2 – 32, гостиница

(служебные помещения) – 6, гостиница (жилые помещения) – 13, апартаменты – 37).

● Общая площадь: 3 347 000 кв. футов (310 946,3 кв. м) (офисная зона № 1 – 1 017 000 кв. футов (94 482,35 кв. м), офисная зона № 2 – 1 009 000 кв. футов (93 739,12 кв. м), гостиница (служебные помещения) – 142 000 кв. футов (13 192 кв. м), гостиница (жилые помещения) – 299 000 кв. футов (27 777 кв. м), апартаменты – 608 000 кв. футов (56 485,02 кв. м)).

● Эксплуатируемая площадь: 78,5% (офисная зона № 1 – 77,7%, офисная зона № 2 – 74%, гостиница (служебные помещения) – 83,1%, гостиница (жилые помещения) – 82,6%, апартаменты – 81,5%).

Структурное решение для данного сооружения – рамная конструкция или несущие опоры со сдвижкой стен, где опоры – прямые линии внутри криволинейных внешних границ. Дополнительные консольные балки и связующие фермы на технических этажах усиливают эту конструкцию. Пролет между опорами здания – 35 футов (10,668 м) у основания и постепенно сокращается до 20 футов (6,096 м) в вершине (см. рис. 12). Степень кривизны ограничивается расстоянием от опор до консольных балок.

Исследовательский проект, основанный на представленном методе

- Высота: 2187 футов (666,5976 м).
- Количество этажей: 174 (офисная зона № 1 – 34, офисная зона № 2 – 44, гостиница (служебные помещения) – 4, гостиница (жилые помещения) – 22, апартаменты – 44).
- Общая площадь: 5 383 000 кв. футов (500 096,8 кв. м) (офисная зона № 1 – 1 497 000 кв. футов (139 075,7 кв. м), офисная зона № 2 – 1 529 000 кв. футов (142 048,6 кв. м), гостиница (служебные помещения) – 119 000 кв. футов (11 055,45 кв. м),

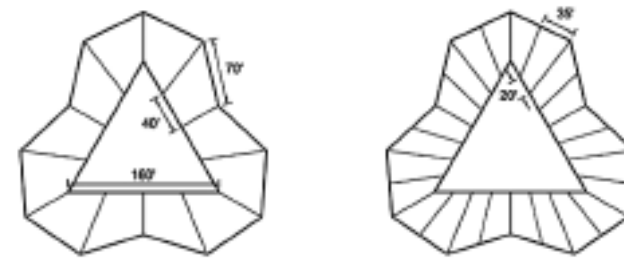


Рис. 12. Геометрические формы и размеры

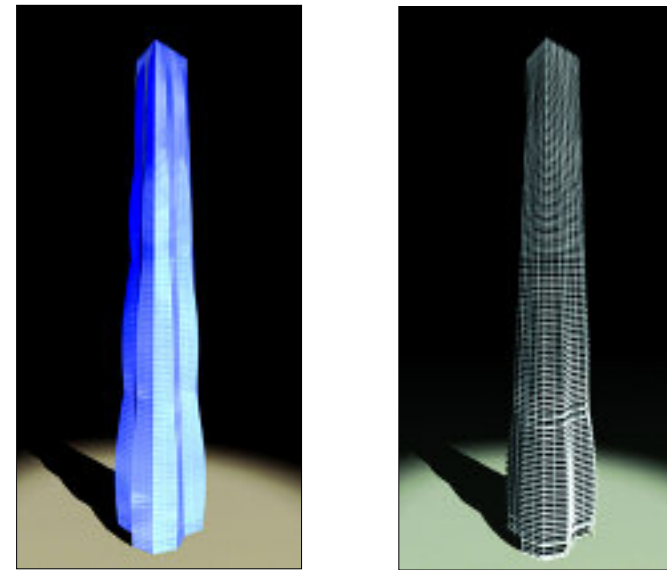


Рис. 13. Архитектурная и конструктивная визуализация

гостиница (жилые помещения) – 606 000 кв. футов (56 299,21 кв. м), апартаменты – 1 268 000 кв. футов (117 801 кв. м)).

Вывод

Творческий подход при создании формы здания стал одним из самых важных требований в области развития высотного строительства вследствие его символической значимости. Подход к проектированию высотных зданий остается одной из наиболее обсуждаемых тем в профессиональных кругах, при этом заметно возросла роль архитектора, особенно в вопросе создания формы. В будущем передовые автоматизированные технологии проектирования станут надежным инструментом в руках архитектора и позволят не только верить проектные показатели,

но и разрабатывать новаторские концепции в области высотного строительства.

Используя цифровые технологии на стадии разработки проекта, архитекторы смогут не только обрисовать собственную



Закрученная форма сверхвысотного здания

венную концепцию проектирования, но и смоделировать проблему реального пространства. Цифровые технологии, разработанные с учетом критериев и требований проектирования, в совокупности с новыми концепциями форм высотного строительства, позволяют создать целый ряд возможных конфигураций. Развитие этого метода дает возможность проектировщику воплощать свои уникальные задумки и оценивать разнообразие полученных вариантов. Использование передовых технологий для усовершенствования процесса и качества проектирования способствует профессиональному росту и развитию. ■

This paper proposes a series of methods to develop concepts and options of tall building form to the architect and engineer when designing geometrically complex buildings during the schematic design phase. The proposed design process and the developed digital tools become an integral part of the design team approach for tall building design. It will establish not only the overall geometrical forms but also the specific building data for design evaluation and production of three-dimensional models. To investigate how the proposed design process and tools can be executed with any combinations of geometries and any vertical transformations, four form groups, 304 building forms, are generated and demonstrated. Each combination has four variations, and each variation has four

forms; morph, setback, twist, and curvilinear. Ten forms are selected from the generated variations for case studies. Explored potential tall building forms will be evaluated in more detail according to architectural and structural design criteria with the selected cases. The intention of the paper on this topic is to inspire more interest in developing an innovative approach to the design of tall building forms through the integration of architecture and digital technology. The focus of this paper is to suggest the generative forms and digital methods as applicable to architecture by means of architectural evaluations and efficient process in designing tall buildings. The suggested forms and the digital design methods presented in this paper will be of great interest in the tall building design field.

Особенности проектирования систем инженерного обеспечения высотных многофункциональных комплексов и их безопасная эксплуатация



ОЛЬГА ДОЛГОШЕВА,
главный специалист
Управления
промышленных
зданий
и сооружений
Мосгосэкспертизы

В настоящее время в проектировании высотных зданий менее всего изучены вопросы по организации инженерных систем, обеспечивающих функционирование объекта в штатном режиме работы и особенно при чрезвычайных ситуациях. Точнее, их организация в единый комплекс для обеспечения безопасной эксплуатации объекта. В первую очередь следует обратить внимание на проблемы, без решения которых на стадии проектирования нельзя приступить к строительству объектов.

Наиболее значимыми проблемами являются :

- 1) разделение здания на пожарные отсеки по вертикали и требования, предъявляемые к огнестойкости перекрытий технических этажей, которые определяются без учета принципа размещения на них инженерного оборудования, что не позволяет обеспечить расчетное время эвакуации при пожаре, а также необходимые условия для работы пожарных подразделений;
- 2) прямое наращивание инженерных систем по высоте (более 200 м), которое влечет за собой появление высоконапорных участков трубопроводов, требующих изоляции от

- остальных коммуникаций, применения трубопроводов из специальных материалов и элементов подключения аппаратуры измерения параметров среды, что в свою очередь снижает надежность безопасной эксплуатации объекта;
- 3) отсутствие расчета полного баланса воздухообмена при пожаре по системам противодымной защиты и общеобменной вентиляции в связи с герметичностью фасадных ограждений и применением дверей с плотным закрыванием;
- 4) выполнение структуры систем, составляющих систему управления объектом, по принципу параллельной организации без интеграции в единую

среду передачи информации – систему сбора и обработки информации (ССОИ);

- 5) организация внутреннего электроснабжения, и в особенности по первой и особой группе первой категории, без учета структуры системы управления объектом;

- 6) выполнение прокладки вертикальных коммуникаций на объекте без учета их назначения (в целом для здания и для обеспечения функционирования отдельных пожарных отсеков в режиме автономной работы).

Требования по противопожарной защите в связи с отсутствием нормативных доку-

ментов для высотных (уникальных) зданий излагаются в специальных технических условиях (далее СТУ ПЗ).

Подход к составлению этого нормативного документа, к сожалению, в значительном числе случаев формален. Специализированные организации, разрабатывающие СТУ ПЗ, хотя и опираются, как правило, на функциональные и технические характеристики объекта, в основном определяют требования к конструктивным и архитектурно-планировочным решениям. Вынужденные отступления от существующих нормативных требований для отдельных функциональных частей зданий при проектировании «высоток», вызванные несогласованностью требований, а в ряде случаев противоречиями, компенсируются мероприятиями по усилению инженерных систем противопожарной защиты. При этом специфика организации инженерных систем, в том числе противопожарных, и их размещение практически не учитываются.

Хочу остановиться на частном решении определения требований к огнестойкости перекрытий в высотной части здания, и в частности перекрытий, отделяющих технический этаж, с точки зрения инженерного обеспечения здания.

К определению абсолютной величины огнестойкости в настоящий момент еще не найдено единого подхода. Так что далее в тексте приводятся величины, соответствующие требованиям МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы» (временные).

По традиции рекомендуются два распространенных на практике технических решения:

- пожарные отсеки отделяют друг от друга по высоте перекрытием с огнестойкостью REI 240;
- пожарные отсеки отделяют друг от друга по высоте техническим этажом с огнестойко-

стью перекрытий REI 120 (половина от перекрытия).

Первый вариант определяет невозможность развития пожара на смежный отсек в течение 4 часов, что практически не вызывает сомнений.

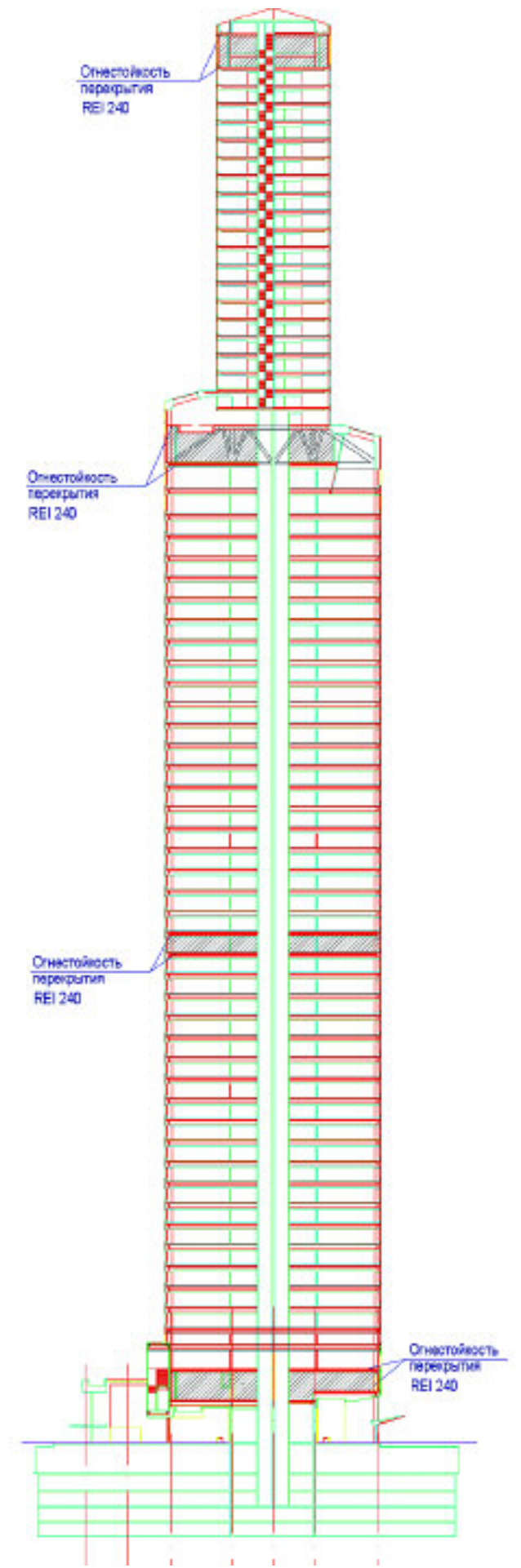
Второй вариант решения на первый взгляд обеспечивает такую же (по сумме огнестойкости двух перекрытий) преграду для распространения огня на смежный отсек за то же время.

Однако подойдем к рассмотрению вопроса с учетом решения по обеспечению безопасной эвакуации людей и инженерному обеспечению объекта – и убедимся в ложности заключения.

- Согласно требованиям МГСН 4.19-05 на техническом этаже следует размещать зону безопасности, предназначенную для первичной эвакуации лиц, которые не могут осуществить эвакуацию самостоятельно, и ожидания ими прибытия бригады службы спасения. Так называемую «зону безопасности» требуется отделять от остальных помещений технического этажа (в соответствии с МГСН 4.19-05) преградами с огнестойкостью EI 240. Противопожарные перегородки при этом должны устанавливаться на перекрытие с огнестойкостью не менее чем огнестойкость перегородки. Следовательно, предлагаемая **огнестойкость перекрытия REI 120 технического этажа не обеспечивает безопасное нахождение людей** во время ожидания спасения.

Мне могут возразить, что собственно эвакуация будет занимать менее 2 часов и огнестойкость достаточна. Отвечаю – точное время эвакуации определяется на настоящий момент только расчетом и не имеет в РФ подтверждений на опыте даже проведения тренировочных режимов эвакуации, когда психологический фактор опасности минимален.

- **На техническом этаже размещается оборудование**



Система управления объектом должна представлять интегрированный комплекс, включающий в себя отдельные системы, обеспечивающие функционирование инженерного, противопожарного и иного оборудования безопасности при штатной эксплуатации и чрезвычайных ситуациях, объединяемые ССОИ

систем инженерного обеспечения и противопожарной защиты, обеспечивающее функционирование объекта при пожаре.

Если на границе отсеков на техническом этаже установлено только оборудование, обслуживающее один отсек (системы общеобменной вентиляции, дымоудаления, водоснабжения, в том числе и противопожарного, и т.д.), и вентсистемы подпора воздуха в шахты лифтов и лестницы, для всей высотной части **огнестойкость также недостаточна**. Поражение отсека наступает через 2 часа (**REI 120**). Следовательно, оборудование систем противопожарной защиты здания (вентсистемы подпора воздуха в шахты лифтов и лестницы, водоснабжение) выходит из строя и не обеспечивает защиту от дыма пожарных подразделений и необходимое количество воды для тушения пожара (расчетное время подачи воды на тушение – 3 часа). Следовательно, предлагаемая **огнестойкость перекрытия REI 120** технического этажа не обеспечивает **защиту от пожара в регламентируемое время**.

На самом деле времени еще меньше, поскольку при нагреве перекрытия поднимается температура в помещениях технического этажа, и находящееся там электрооборудование выйдет из строя еще раньше.

● На практике **типично размещение на техническом этаже инженерного оборудования смежных отсеков**. В соответствии с МГСН 4.19-05 возможно размещение оборудования смежных отсеков в общих помещениях с выполнением мероприятий по пассивной за-

щите коммуникаций в пределах технического этажа. При таком решении особые сложности возникают с определением огнестойкости огнезадерживающих клапанов и защиты вертикальных коммуникаций. Огнестойкость клапанов не превышает 1,5 часа, а отверстий в коммуникационных шахтах – 60 минут (см. МГСН 4.19-05 и СТУ ПЗ).

В дополнение к описанному ранее поражению технического этажа происходит прорыв огня по воздуховодам и вентиляционным шахтам пораженного отсека. В итоге на объекте происходит развитие чрезвычайной ситуации на смежный отсек в связи с выходом из строя инженерного оборудования смежного отсека. Отсутствие вентиляции в смежном отсеке при герметичных ограждающих конструкциях здания может привести к гибели людей, находящихся вне зоны пожара.

Следовательно, **огнестойкость нижнего перекрытия технического этажа должна соответствовать величине REI 240**. Что же касается верхнего перекрытия, то величину огнестойкости для него необходимо определять в соответствии со временем эвакуации (наличие зоны безопасности), но не менее времени работы систем тушения (3 часа для противопожарного водопровода).

Статическое давление в трубопроводах инженерных систем при организации подачи воды (холодной, горячей, отопления, пожаротушения, холодо- и теплоносителей) с нижних (подземных) этажей достигает в ряде случаев величины более 200 м. Учитывая потребный напор в верхней точке системы и потери давления в тру-

бопроводах, величина давления на насосе может достигать примерно 2,5–3,0 МПа.

Распространенное мнение о безопасности прокладки высоконапорных трубопроводов в высотных зданиях весьма сомнительно.

Решение требует применения трубопроводов из специальных материалов, установки узлов редуцирования попарного параллельного включения для нижних зон, специальной установки приборов КИП и А для обеспечения безопасной эксплуатации систем. Все эти мероприятия удорожают проектное решение и привносят дополнительную опасность аварии и так далеко не безопасный объект. Особенно опасно наличие высокого давления в системах спринклерного пожаротушения, где оно может привести к самопроизвольному вскрытию спринклеров вне зоны пожара.

Существует нормативное требование по снижению давления у ПК до 40 м в системах противопожарного водопровода. Очевидно, что в случае аварии (прорыв на редукторе или дефект на стыке трубопровода) и дополнительное давление в 16–20 атм. может причинить невосполнимый ущерб.

Кроме того, при испытании систем давление увеличивается на 25% от рабочего.

При использовании каскадного принципа подачи в системах удается уйти от применения высоконапорных трубопроводов за счет установки насосных групп подкачки на технических этажах.

Как показывают расчеты, проведенные в проектах для каскадных систем, при высоте пожарного отсека ≤ 50 м абсо-

лютные значения давлений на насосах не превышают 1,2 МПа. Применение высококачественного насосного оборудования и надежной системы управления позволяет резко снизить или исключить опасность возникновения ЧС.

Необходимо в порядке рассмотрения каскадной системы отметить требование СТУ ПЗ к емкости баков питателей системы спринклерного пожаротушения и противопожарного водоснабжения на технических этажах.

СТУ ПЗ предписывают предусматривать **объем бака**, обеспечивающий 10 минут работы систем. В ряде случаев предполагается применять объем бака до 65м³. При этом, как и в случае определения огнестойкости перекрытий, не учитывается принцип организации работы инженерного оборудования.

Учитывая последовательное включение насосных групп подкачки и последовательность срабатывания собственно подсистем спринклерного пожаротушения отсеков, на первом техническом этаже расчетный объем бака должен обеспечивать время работы системы АПТ, потребное на включение первичного рабочего насоса перекачки подземного этажа, а в случае его невыхода на режим – резервного, плюс время, потребное на включение рабочего насоса системы технического этажа, а в случае его невыхода на режим – резервного. Для последующих этажей время будет складываться из определенного для насосной группы подземного этажа плюс первого технического этажа (для насосов перекачки) и насосов (рабочего и резервного) системы второго технического этажа и так далее для всех технических этажей.

Следовательно, объемы баков будут различными для технических этажей по высоте размещения насосных групп. Максимальный объем бака определяется для самой верхней группы

насосов, а минимальный – для первого технического этажа.

Герметичность наружных ограждений (фасадов) вызывает дополнительные проблемы в организации работы систем общеобменной вентиляции и противодымной защиты при пожаре.

Применяемый на практике расчет баланса приточной и вытяжной противодымной вентиляции предполагает наличие внешней инфильтрации через наружное ограждение фасадов при отключении общеобменных систем.

Если выполнять, как предписывается нормативами на противопожарную защиту, только дымоудаление из коридоров, а подпор воздуха осуществлять в

На практике для подземных гаражей уже применяется компенсационная подача воздуха через дополнительные воздухопроводы, чаще всего с использованием перетока от систем подпора воздуха в коридоры безопасности.

Вопрос дополнительной подачи воздуха за счет сохранения компенсационного расчетного объема подачи через системы приточной общеобменной вентиляции при отключенных вытяжных системах может быть решен при использовании вентиляторов с переменной производительностью, что уже выполняется для помещений, предполагаемых для сдачи в аренду без определенных планировок.

Защита коммуникаций в высотной части здания в связи с ограниченностью пространства в защищенной части «ядра» вызывает значительные трудности. В первую очередь это касается противопожарной защиты

лестницы, шахты лифтов и тамбуршлюзы, в здании при пожаре образуются зоны без поступления воздуха. Вскрытие дверей из коридоров в тамбуршлюзы резко затрудняется за счет нерегулируемого перепада давления и препятствует эвакуации.

Полное отключение вентиляции в объеме пожарного отсека, составляющего около 20 этажей, где эвакуация производится поэтапно, создает дополнительный негативный фактор для людей, способствующий возникновению паники. Люди, находящиеся в коридорах этажей горящего отсека, где отключена подача воздуха без наличия возгорания, обеспечиваются подачей кислорода для дыхания исключительно за счет перетока из тамбуршлюзов. При этом находящиеся в помещениях при закрытых дверях в коридор вообще лишены этой возможности за счет применения дверей с уплотнениями.

Для сохранения санитарных условий пребывания людей на этажах, где отсутствует пожар, в пределах пораженного пожарного отсека, и исключения паники отключение общеобменных систем производить не следует.

Возможность подобного решения обеспечивается тем условием, что **практически каждый этаж является изолированной пожарной зоной с гарантированным временем нераспространения пожара** за счет огнестойкости перекрытий не менее REI 120 и ограждающих конструкций «ядра» REI 240. Два часа при этом являются гарантированным временем эвакуации людей из пожарного отсека.

При развитии пожара внутри отсека и выполнении последовательной эвакуации с этажей системы вытяжной вентиляции следует поэтапно отключать.

Для обеспечения указанных режимов работы необходим пе-



ревод электропитания систем общеобменной вентиляции на первую особую категорию, что повлечет за собой изменения в определении потребной мощности третьего источника дизель-генератора.

По аналогии с пораженным отсеком, для экономии потребляемой электроэнергии при по-

жаре на объекте отключается режим кондиционирования, и системы переводятся в режим общеобменной вентиляции с минимально необходимыми для пребывания людей параметрами воздухообмена.

Система управления объектом, предназначенная для управления системами инженер-

ного обеспечения, противопожарной защиты и организации действий персонала в штатных и чрезвычайных ситуациях, представляет собой совокупность, которая при проектировании разбивается на отдельные подсистемы. При этом разделение выполняется в большинстве случаев в угоду ведомственным интересам отдельных служб, что негативно отражается на принципе комплексного реагирования на ЧС, оперативности принятия решений, собственной надежности системы и безопасной эксплуатации.

Система управления объектом должна представлять интегрированный комплекс, включающий в себя отдельные системы, обеспечивающие функционирование инженерного, противопожарного и иного оборудования безопасности при штатной эксплуатации и чрезвычайных ситуациях, объединяемые ССОИ.

На практике технические решения выполняются в подразделах собственно систем автономно друг от друга.

Построение систем инженерного обеспечения и управления ими должно обеспечивать автономное функционирование каждого пожарного отсека независимо от того, где произошло возгорание. Горящий отсек должен быть изолирован от остального здания и обеспечен возможностью первоочередной эвакуации. В то же время смежные отсеки необходимо обеспечить условиями для проведения поэтапной эвакуации и пребывания людей в ожидании ее.

Автономность функционирования отсеков диктуется необходимостью создания условий жизнеобеспечения людей, находящихся на этажах, отрезанных пожаром от поверхности земли, в случае прерывания связей с пунктом управления объектом (ЦДП).

Технические решения в подразделах проекта, направленные

на комплексное взаимодействие систем и объединяемые на базе системы управления объектом, обеспечивают безопасную эксплуатацию, предотвращение ЧС и условия для ее ликвидации.

Все системы, так или иначе участвующие в управлении объектом, включая системы автоматизации и диспетчеризации инженерного и противопожарного оборудования, системы связи и сигнализации, строятся по принципу локализации на уровне пожарного отсека. Далее локальные системы объединяются в систему управления объектом. Система выполняется на базе аппаратного парка систем автоматизации и диспетчеризации инженерных и противопожарных систем, систем сигнализации, доступа, оповещения, видеонаблюдения и т.д. Помимо упомянутого, в состав ССОИ включается дополнительное оборудование, обеспечивающее циркуляцию информации в системе с использованием центрального и локальных диспетчерских пунктов и центров коммутации, обеспечивающих переход с центральной структуры на локальные.

Структура центральной сети ССОИ выбирается кольцевой с возможностью выполнения локальных сетей внутри отсека по схеме «звезда» с организацией локальных диспетчерских пунктов (ЛДП) на технических этажах. ЛДП обеспечат функционирование пожарного отсека в ЧС при прерывании связей ЛДП и ЦДП.

В зависимости от конфигурации здания, его функционального назначения возможна организация нескольких локальных кольцевых структур, которые в свою очередь объединяются в кольцо, замыкаемое на ЦДП.

Такой подход к структуре системы управления позволяет обеспечить ее поэтапную отладку в период пусконаладочных работ и опытной эксплуатации, а также функциониро-

вание объекта при вводе в эксплуатацию пусковых комплексов объекта.

На период работы пусковых комплексов в полном объеме выполняется структура управления пожарного отсека, а недостаточность связей ЛДП с ЦДП, выполняемых по временной схеме, компенсируется организационно-техническими мероприятиями.

Только комплексный подход к управлению всеми инженерными системами, включая системы связи и сигнализации, может обеспечить безопасную эксплуатацию здания.

Центральная часть системы управления ССОИ должна обеспечивать, помимо своих основных функций по управлению объектом:

- обмен информацией между локальными диспетчерскими

При развитии пожара внутри отсека и выполнении последовательной эвакуации с этажей системы вытяжной вентиляции следует поэтапно отключать

пунктами управления объектом (ЛДП) и центральным диспетчерским пунктом (ЦДП), который должен объединять все службы объекта в режиме ЧС с выделением необходимой информации из общего пакета, передаваемого в сети в штатном режиме;

- возможность автономного функционирования всех систем и их взаимодействие в пределах пожарного отсека с выводом информации и возможностью управления из ЛДП, который должен функционировать в зоне безопасности технического этажа. Функционирование ЛДП в локальном режиме должно происходить независимо от наличия связей с ЦДП. При этом ЛДП может быть стационарным с постоянным присутствием персонала с функцией диспетчерского управления в соответствии с технологией здания и временным с пребыванием ответственного персо-

нала на период ЧС. Установку стационарного АРМ или переносного оборудования для обеспечения управления необходимо осуществлять в соответствии с технологией объекта;

- возможность проведения «учебных тревог» в рамках обучения персонала при параллельном обеспечении штатного режима функционирования инженерных систем объекта.

Доступ к системе ССОИ в режиме ЧС необходимо регламентировать в соответствии с требованиями по защите информации.

Система защиты информации как в штатном режиме, так и в режиме ЧС должна обеспечивать невозможность проникновения в систему стороннего пользователя с целью ее деградации.

Система электроснабжения должна обеспечивать функционирование оборудования инженерного обеспечения и защиты при любых складывающихся на объекте ЧС, как требующих, так и не требующих эвакуации людей.

Структура системы электроснабжения, построенная с учетом управления объектом в ЧС, – залог оперативного предотвращения и ликвидации ЧС с максимальным снижением риска для находящихся на объекте людей.

Остановлюсь на некоторых примерах в части организации особой группы первой категории электроснабжения.

Первая особая категория электроснабжения обеспечивается установкой третьего источника дизель-генератора (ДЭС) для общеобъектовой сети электроснабжения основных потребителей, обеспечивающих обнаружение и ликвидацию ЧС.

Применяемый на практике расчет баланса приточной и вытяжной противодымной вентиляции предполагает наличие внешней инфильтрации через наружное ограждение фасадов при отключении общеобменных систем

На практике типично размещение на техническом этаже инженерного оборудования смежных отсеков

Обеспечение первой и особой группы первой категории электроснабжения систем обнаружения ЧС (системы сигнализации всех видов) и управления объектом (системы автоматизации и диспетчеризации инженерного и противопожарного оборудования, оповещения, связи и т.п.), определяемых на практике как «слаботочные системы», во всех режимах ЧС, помимо резервирования внешних источников электроснабжения, выполняется с использованием локальных источников бесперебойного питания.

Установка источников выбирается с центральным и распределенным размещением по территории объекта. Этим решением достигается бесперебойное обеспечение электропитанием технических средств, отвечающих за безопасность объекта на время переключения основных источников электроснабжения. Необходимость в выполнении перезапуска большинства электроприводов инженерного и противопожарного оборудования не возникает.

Вынужденный частичный перезапуск при остановке электроприводов в результате краткосрочного пропадания электропитания при необходимости следует производить в дистанционном (с ЦДП или ЛДП) или автоматическом режиме после анализа количества остановившихся приводов, состояния систем, в которые они входят, и назначения порядка перезапуска для соблюдения последовательного наращивания мощности.

При обесточивании внешнего ввода электроснабжения или ограничении по мощности в городских сетях (период пиковых нагрузок) ликвидация ЧС выполняется комплексным

реагированием объектовых и внешних средств и систем.

Если причиной пропадания питания на вводе является повреждение внешних кабельных сетей за пределами участка строительства, так же как и в случае пиковых нагрузок, ликвидация ЧС возлагается на внешние организации.

На объекте же при пропадании одного ввода электропитания необходим запуск дизель-генератора на холостой режим для минимизации времени набора мощности. При отказе второго ввода следует произвести запуск на рабочую нагрузку. Одновременно по системе управления зданием производится перевод инженерного оборудования на минимальное потребление для обеспечения эвакуации людей.

В случае ограничения мощности в городских сетях для сохранения нормального режима работы объекта без организации эвакуации также следует использовать третий источник. При этом особое внимание необходимо уделить структуре подключения энергопотребителей к сетям электроснабжения и принципу организации распределительных сетей. При разработке структуры подключения потребителей следует исключить параллельную работу приводов (подачу питания) от сетей и ДЭС. Подача питания от дизель-генератора с организацией АВР непосредственно у потребителей позволит гибко организовать переключение.

Рационально устанавливать на объекте более одного дизель-генератора для переключения только части нагрузок (до 70% мощности дизель-генератора), поскольку в этом случае не производится включение потребителей с установленной мощностью (пожарные насосы, системы дымоудаления и подпора).

В качестве переключаемой нагрузки на практике уже была использована система управле-

ния зданием, обеспечиваемая помимо основного АВР здания локальными источниками бесперебойного питания. Дополнительные источники гарантируют перевод системы управления на третий источник без отключения системы, т.е. с сохранением всех функций.

Восполнение части использованного запаса дизельного топлива, предназначенного для ликвидации ЧС, необходимо осуществлять по согласованию с органами МЧС.

Комплексное решение по организации структуры первой и особой группы первой категории электроснабжения позволяет оптимизировать потребляемую мощность третьего источника (дизель-генератора) и гибко регулировать распределение электроэнергии между потребителями при ЧС.

При проектировании особенно важно на стадии «проект» определить основные структурные решения в системе электроснабжения объекта, с учетом размещения оборудования, для принятия принципиальных решений по структуре управления объектом в целом. Игнорирование подобного подхода при выполнении стадии «проект» влечет за собой, как показывает практика проектирования, невозможность на стадии рабочей документации принять оптимальные решения по управлению объектом, что значительно снижает уровень надежности функционирования систем инженерного обеспечения и защиты в ЧС, а иногда исключает возможность безопасной работы.

Следствием некомплексного подхода к проектированию инженерных систем здания является увеличение количества коммуникаций, что приводит к снижению не только полезных площадей объекта, но и его полезного объема.

При проектировании высотных зданий такая ситуация может стать неразрешимой, если своевременно, на стадии «про-

ект», не определить принципиальный подход к структуре инженерных систем и систем, обеспечивающих управление объектом.

Например, при проектировании систем АПТ применяется традиционная схема с размещением контрольно-сигнальных клапанов (КСК) на техническом этаже, что приводит к необходимости вертикальной прокладки до 25 трубопроводов в пределах пожарного отсека. Если же выполнить установку КСК на соответствующем этаже и в шахте проложить сам кольцевой трубопровод, требуемое сечение шахты значительно уменьшится.

Второй пример. Для систем связи по традиции используется установка УАТС на нижних этажах здания, что создает необходимость значительного (до 25 шт. в зависимости от высоты здания и его насыщенности функциональными группами помещений) количества защитных трубопроводов. При применении распределенной структуры телефонизации необходимо прокладывать только кабели кольцевой структуры систем сервисной связи, аналогично системе управления зданием.

Защита коммуникаций в высотной части здания в связи с ограниченностью пространства в защищенной части «ядра» вызывает значительные трудности. В первую очередь это касается противопожарной защиты.

Огнестойкость транзитных коммуникаций и ограждающих конструкций лифтовых шахт высотных зданий должна составлять REI 240.

При этом нормативными требованиями предписывается выполнение отверстий в них (дверей, проемов и т.д., в том числе для обслуживания «глухих» участков) с огнестойкостью не более EI 60. Таким образом, несущая конструкция, призванная обеспечить безопасность коммуникаций при сквозном про-

ходе через пораженный отсек, на практике обеспечивает ее максимально только в течение 60 минут. Рассечки в уровне перекрытий, предотвращающие прорыв огня, возможны только для кабельных коммуникаций и воздуховодов и не препятствуют нарушению собственно кабельных и иных коммуникаций. Использование дополнительной пассивной защиты воздуховодов и кабелей с повышенной защитой от температурных воздействий не всегда возможно, но всегда затратно и, кроме того, увеличивает нагрузку на несущие конструкции каркаса.

При проектировании необходимо выполнять дополнительные компенсирующие мероприятия, а именно: установку противопожарных экранов с электроприводами, закрывающих проемы в шахтах, с установкой спринклерных оросителей для орошения экранов, повышающих огнестойкость ограждающих элементов проемов.

Вопросы, затронутые в статье, – наиболее острые проблемы, которые были выявлены в процессе рассмотрения проектов высотных зданий в Мосгосэкспертизе. Это лишь часть всех существующих проблем.

Анализ ситуации, сложившейся в проектировании, требует незамедлительного реагирования. В первую очередь для решения проблемы необходима разработка нормативной документации для высотных зданий.

До принятия окончательной редакции МГСН 4.19-05 требуется обобщить уже накопленный в Москве опыт проектирования и строительства. К разработке специальных технических условий для высотных (уникальных) зданий необходимо подходить вдумчиво, с пониманием ответственности за порученное дело. ■

At present MEP issues are among the least explored, although MEP systems are indispensable for ensuring shaft mode operation specifically under emergency conditions. It should be said that Mechanical, Electrical and Plumbing equipment should be integrated into a single system to guarantee safe building operation.

One should primarily focus on problems that should be solved at design stage prior to construction.

Most important of these are listed below:
1. Vertical division of building into fire zones; fire resistance standards for floor plates at mechanical floors of the building. (These requirements do not take account of specific

engineering equipment located at floors, which makes it impossible to calculate evacuation period or define optimal working conditions for fire department personnel).

2. Direct MEP build-up along the entire building height (exceeding 200 m), which would result in emergence of high-pressure pipe sections. These have to be insulated from remaining networks, which in turn would necessitate use of special material pipes and other interfacing elements of external measuring equipment. This could impair safe building operation.
3. Lack of full air balance calculation under fire conditions as far as smoke protection systems and general exchange ventilation are concerned. (This

may be explained by tightness of frontal envelope and use of airproof doors).
4. Designing MEP systems layout (These systems form a unified building automation system). These systems are based on parallel principle they do not form integrated data transfer system i.e. Data Collection and Processing System (DCPS)
5. Implementation of internal power supply, primarily where 1st category consumers are concerned with no regard to the specific structure of the building automation system.
6. Implementation of vertical communication networks within the building regardless of their functional purpose (for the entire building and in order to ensure autonomous operation of separate fire zones).

Энергосбережение В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

Дискуссии о необходимости строительства новых зданий высотой свыше 25 этажей в крупных городах России подходят к концу. Уже построено несколько новых высотных зданий в Москве, и это без учета возведенных в 60-е годы прошлого столетия «сталинских» 28-31-этажных зданий. В Деловом центре идет строительство комплекса башен «Федерация» высотой 356 м, 87 этажей и других высотных зданий. Планируется возведение башни «Россия» высотой не менее 500 м. В ближайшие два года в столице будут построены первые 16 высотных зданий-комплексов в рамках программы «Новое кольцо Москвы». Не отстают от Москвы и другие крупные города России. Санкт-Петербург и Екатеринбург планируют строительство высотных зданий.

Разработаны и утверждены на региональном уровне первые Территориальные строительные нормы (ТСН) по проектированию зданий выше 75 м (25 этажей) – в Москве МГСН 4.19 без ограничений по высоте, утвержденные постановлением правительства Москвы от 28.12.2005 № 1058-ПП, и в Санкт-Петербурге ТСН 31-332 зданий высотой до 150 м, утвержденные распоряжением Комитета по строительству правительства Санкт-Петербурга от 23.12.2005 № 68. Разрабатываются Рекомендации по проектированию высотных зданий. Приступил к разработке СТО «Проектирование высотных зданий» для строительства своих небоскребов Газпром. По поручению правительства Москвы Центр новых строительных технологий, материалов и оборудования Москомархитектуры совместно с ОАО «ЦНИИЭПжилища» приступил к выпуску периодического печатного издания «Современное высотное строительство», первый номер которого уже вышел в свет.

В статье излагаются вопросы энергетической эффективности и энергосбережения высотного

домостроения, отраженные в первых российских ТСН по проектированию высотных зданий.

На встрече глав восьми государств в Санкт-Петербурге в июле 2006 года проблема энергетической безопасности стояла на первом месте. На этой встрече было признано, что «сбережение энергоресурсов равносильно их производству... Усилия по повышению энергоэффективности и энергосбережению чрезвычайно способствуют снижению энергоемкости экономического развития, укрепляя тем самым глобальную энергетическую безопасность. Повышение энергоэффективности и экономия энергии позволяют снизить нагрузку на инфраструктуру и способствуют оздоровлению окружающей среды за счет сокращения выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ». Государства обязуются «наращивать усилия по установлению, насколько это возможно технически и оправдано экономически, максимально строгих стандартов энергоэффективности».

Энергетическая эффективность высотного домостроения зависит от многих факторов, среди которых одними из определяющих являются архитектурная форма и тепловая защита.

Энергетическая эффективность – это свойство здания и его инженерных систем обеспечивать заданный нормируемый уровень расхода тепловой энергии для поддержания оптимальных параметров микроклимата помещений при существующем уровне развития прогрессивных строительных технологий и техники и соблюдении требований к охране окружающей среды. Критерием эффективного использования энергии является комплексный показатель энергоэффективности здания, лимитирующий энергопотребление и используемый как при проектировании, строительстве, сдаче в эксплуатацию, так и в дальнейшей эксплуатации с учетом категории ответственности сооружения и класса его энергоэффективности. По этому параметру определяют уровень тепловой защиты зданий.

Тепловая защита зданий обеспечивает защиту внутренней среды обитания человека от внешних климатических воздействий при определенных энергозатратах, а качество внутреннего микроклимата обеспечивает комфорт для людей, находящихся в помещениях. Под уровнем тепловой защиты понимают теплозащитные свойства совокуп-



ЮРИЙ МАТРОСОВ, к.т.н., заведующий лабораторией энергосбережения и микроклимата зданий НИИ строительной физики РААСН

Таблица 1 Классы энергетической эффективности зданий




Буквенное и графическое обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расчетного (или измеренного нормализованного) значения от нормируемого значения, %	Мероприятия, рекомендуемые органами администрации субъектов Федерации
Для новых и реконструируемых зданий			
A 	Очень высокий	Менее –51	Экономическое стимулирование
B 	Высокий	От –10 до –50	То же
C 	Нормальный	От +5 до –9	–

Таблица 2 Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (в Москве)

Виды здания, расчетная температура	Высота здания, м	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_{int} , м ² ·С/Вт		
		Стены	Покрытия	Чердачные перекрытия
Жилые и гостиницы, $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$	76–150	<u>3,23</u>	<u>4,81</u>	<u>4,25</u>
		2,03	3,85	3,4
		свыше 150	<u>3,55</u>	<u>5,29</u>
То же, $t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$	76–150	2,24	<u>4,23</u>	<u>4,68</u>
		свыше 150	3,74	3,4
		2,08	3,94	3,48
Административные (офисы) и другие общественные, $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$	76–150	<u>3,64</u>	<u>5,42</u>	<u>4,79</u>
		свыше 150	2,29	3,83
		2,77	<u>3,69</u>	<u>3,13</u>
Общественные, $t_{int} = 18^{\circ}\text{C}$	76–150	1,75	2,95	2,50
		свыше 150	<u>3,05</u>	<u>4,06</u>
		1,92	3,25	2,76
	76–150	<u>2,63</u>	<u>3,78</u>	<u>3,20</u>
		свыше 150	1,66	2,56
		2,90	<u>4,16</u>	<u>3,53</u>
	76–150	1,83	3,33	2,82
		свыше 150	2,90	3,53
		1,83	3,33	2,82

ности наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающие лимитированный расход тепловой энергии с учетом теплопоступлений и воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений.

Теплозащита высотных зданий имеет свои особенности, связанные со спецификой их проектирования, строительства и эксплуатации.

СНиП 23-02 по тепловой защи-

те зданий установлены критерии энергетической эффективности и нормативы, основанные на энергетическом принципе нормирования здания в целом. Высотное здание должно быть запроектировано и построено в соответствии с требованиями СНиП 23-02 и МГСН 4.19 в Москве и ТСН 31-332 в Санкт-Петербурге, с тем чтобы при выполнении указанных выше требований и других условий проживания и деятельности людей обеспечивалось эффективное использование энергии на отопление и вентиляцию.

В целях сокращения удель-

ного расхода энергии на отопление высотных зданий следует предусматривать:

- компактное объемно-планировочное решение, по возможности с уширенным корпусом;
- наиболее рациональную ориентацию здания и его основных помещений по отношению к странам света с учетом преобладающих направлений ветра и потоков солнечной радиации;
- применение эффективного инженерного оборудования;
- утилизацию теплоты, использование возобновляемых источников солнечной энергии и т.д.

Уровень энергетической эффективности высотного здания определяется классом энергетической эффективности, характеризующим интервалом значений удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период. В табл. 1 приведена классификация высотных зданий согласно СНиП 23-02 по степени отклонения расчетных или измеренных нормализованных значений удельных расходов тепловой энергии на отопление здания от нормируемого значения. Под нормализацией понимается приведение измеренных значений к расчетным условиям.

В задании на проектирование высотного здания согласно МГСН 4.19 и ТСН 31-332 (далее по тексту – в Москве и СПб) предусматривается класс энергетической эффективности В (высокий) или А (очень высокий) и процент снижения расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление здания. При соответствующем обосновании допускается назначать класс С. Нормы будут соблюдены, если расчетное значение удельного расхода энергии на отопление для поддержания оптимальных параметров микроклимата и качества воздуха при расчетных параметрах тепловой защиты не превышают значения, установленного в проекте согласно классам энергетической эффективности здания от А до С с учетом дифференциации зданий по высоте

и соответствующих процентов снижения нормируемых значений.

Для выбора уровня теплозащиты в Москве устанавливается следующая дифференциация зданий по высоте: от 76 до 150 м и от 151 м и выше; в СПб – от 76 до 150 м. Выбор уровня теплозащиты может осуществляться по обоим подходам, изложенным в СНиП 23-02: с учетом изменения расчетных градусо-суток и расчетной температуры наружного воздуха по высоте. При этом должна учитываться общая высота здания согласно дифференциации по высоте, по которой будет выбираться уровень теплозащиты, общий для всего здания. При специальном обосновании допускаются различные уровни теплозащиты зданий по высоте. Глухие части стен, расположенные за остеклением, по уровню теплозащиты должны соответствовать требованиям, предъявляемым к наружным стенам.

Имеются ограничения на площадь остекления фасадов высотных зданий согласно СНиП 23-02. В жилой части площадь остекления должна составлять не более 18%, в общественной части – не более 25%. Сопротивление теплопередаче оконных конструкций должно быть не менее 0,54 в Москве и 0,53 м²·°С/Вт в СПб. Допускается превышение площади остекления. При этом сопротивление теплопередаче оконных конструкций в Москве и СПб должно быть не менее 0,56 м²·°С/Вт, витрин, витражей и навесных светопрозрачных конструкций – не менее 0,65 м²·°С/Вт. При превышении этих величин более чем на 50% требуется технико-экономическое обоснование.

При выборе нормирования по табличным значениям сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций приведенное сопротивление теплопередаче R_o , м²·°С/Вт, ограждающих конструкций должно быть не менее нормируемых значений

Таблица 4 Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период

Вид здания	Высота, м	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания, Q_{h}^{req}	
		МДж/м² [МДж/м³] кВт·ч/м² [кВт·ч/м³]	
в М о с к в е			
Жилые и гостиницы при $t_{int}= 20^{\circ}\text{C}$	76–150	342 [114]	95 [32]
	свыше 150	320 [107]	89 [30]
То же, при $t_{int}= 21^{\circ}\text{C}$	76–150	360 [120]	100 [33]
	свыше 150	338 [113]	94 [31]
Административные (офисы) и другие общественные, при $t_{int}= 20^{\circ}\text{C}$	76–150	327 [99]	91 [27,5]
	свыше 150	320 [97]	89 [27]
Общественные, при $t_{int}= 18^{\circ}\text{C}$	76–150	300 [91]	83 [25]
	свыше 150	294 [89]	82 [25]
в С П б			
Жилые и гостиницы	76–150	336	
Административные (офисы) и другие общественные	76–150	449	

R_{req} , м²·°С/Вт, приведенных в числителе в табл. 2 и 3 соответственно в Москве и СПб в зависимости от высоты здания.

При выборе нормирования по удельному расходу тепловой энергии на отопление расчетный удельный расход энергии $Q_{n, des}$, МДж/м² [МДж/м³] должен быть меньше или равен нормируемому значению $Q_{n, req}$, МДж/м² [МДж/м³], приведенному в табл. 4, с учетом снижения нормированного значения в за-

висимости от задания класса А или В с соответствующим процентом его снижения. Нормы установлены для класса С из расчета высоты помещений жилых зданий и гостиниц – 3 м, административных (офисов) и других общественных зданий – 3,3 м. Допускается пересчет величин, установленных в табл. 4, на другие высоты помещений в зависимости от конкретного проекта.

В табл. 5 приведены нормированные значения удельного

Таблица 3 Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (в СПб)

Виды здания, расчетная температура	Высота здания, м	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций				
		$R_{int}, \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$				
		Стены	Покрытия	Чердачные перекрытия	Окна	Зенитные фонари
Жилые и гостиницы, $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$	76–150	<u>3,16</u>	<u>4,72</u>	<u>4,17</u>	0,53	0,38
		1,99	3,78	3,34		
То же, $t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$	То же	<u>3,24</u>	<u>4,83</u>	<u>4,27</u>	0,55	0,38
		2,04	3,86	3,42		
Административные (офисы) и другие общественные, $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$	То же	<u>2,76</u>	<u>3,67</u>	<u>3,12</u>	0,46	0,38
		1,74	2,94	2,50		
Общественные, $t_{int} = 18^{\circ}\text{C}$	То же	<u>2,61</u>	<u>3,48</u>	<u>2,94</u>	0,44	0,37
		1,64	2,78	2,35		

Таблица 5 Удельный расход тепловой энергии на отопление в соответствии с классами

Здания	Высота, м	Заданный класс энергетической эффективности					
		С	В	А			
				Заданное снижение, %			
				0	10	25	50
Удельный расход тепловой энергии Q_h^{req} , МДж/м²							
в М о с к в е							
Жилые	76–150	342	308	257	171	154	137
и гостиницы	свыше 150	320	288	240	160	144	128
Админист-	76–150	327	294	245	164	147	131
ративные	свыше 150	320	288	240	160	144	128
(офисы)							
и другие							
общественные							
в С П б							
Жилые и	76–150	336	302	252	168	151	134
гостиницы							
Админист-	76–150	449	404	337	225	202	180
ративные							
(офисы)							
и другие							
общественные							

Допускается использование в наружных ограждающих конструкциях материалов, имеющих срок службы менее чем 100 лет, но не меньше 30 лет, при условии обеспечения минимальных расходов на их замену

энергопотребления в зависимости от процента снижения и класса здания.

При проектировании теплозащиты высотных зданий используются методами СНиП 23-02. При этом используют уточненные расчетные температуры наружного воздуха и скорости ветра применительно к высотным зданиям.

Понижение расчетной температуры наружного воздуха с высотой на единицу расстояния по вертикали по данным измерений составляет в среднем 0,65°С / 100 м. Исходя из этого градиента, были рассчитаны температуры наружного воздуха на соответствующих высотах.

Учет скорости ветра особенно важен при проектировании воздухообмена высотных зданий в части учета инфильтрационной составляющей. В табл. 6 представлены коэффициенты изменения скорости ветра по высоте по отношению к стандартной высоте расположения флюгера на метеостанциях.

Требования при проектировании наружных ограждающих конструкций высотных зданий подразделяются на особые требования, предъявляемые к конструкциям в связи с повышенной высотой зданий, и общие требования, предъявляемые к данным конструкциям зданий независимо от их высоты.

К особым требованиям относятся:

- дифференцированные по высоте ветровые нагрузки сог-

ласно СНиП 2.01.07 при расчете стен, в том числе пульсационной составляющей;

- температурные деформации наружных ограждающих конструкций;

- уровни тепловой защиты зданий в зависимости от их высоты;
- повышенная огнестойкость ограждающих конструкций;
- долговечность теплоизоляционного слоя, равная долговечности ограждающей конструкции;

- возможность ремонта или замены теплоизоляционного слоя в случае, если его долговечность ниже долговечности ограждающей конструкции;

- особые эксплуатационные требования, связанные с обслуживанием и ремонтом фасадов высотных зданий;

- технологичность возведения конструкций с учетом повышенной этажности зданий.

К общим требованиям относятся:

- нормы по прочности, трещиностойкости, деформативности, устойчивости в соответствии со СНиП 2.03.01 и другими нормативными документами;

- нормы по теплозащитным функциям, воздухопроницаемости и паропроницаемости в соответствии со СНиП 23-02, МГСН 2.01 и ТСН 23-340;

- нормы по звукоизолирующей способности и защите от шума в соответствии со СНиП 23-03 и МГСН 2.04;

- нормы по уровню естественной освещенности и инсоляции

в соответствии со СНиП 23-05.

Наружные стены следует проектировать слоистыми и в зависимости от конструктивной системы здания несущими или несущими.

Несущие наружные стены рассматриваются как составная часть общей конструктивной системы здания. Они могут выполняться из монолитного или сборно-монолитного железобетона с различными видами армирования. При этом следует применять как легкие, так и тяжелые бетоны. Предпочтение надо отдавать легким бетонам, так как в сравнении с равнопрочными тяжелыми бетонами они обладают меньшей теплопроводностью и тем самым обеспечивают при той же толщине стен высокий уровень теплозащиты здания.

Утепление несущих стен должно осуществляться снаружи с применением теплоизоляционных материалов, которые обеспечивают нормируемый уровень тепловой защиты здания. При этом в соответствии с противопожарными требованиями МГСН 4.19-05 должен применяться только негорючий плитный утеплитель – группа горючести НГ.

В несущих наружных стенах в качестве теплоизоляции следует применять материалы групп горючести НГ или П. Применение утеплителя группы горючести Г1 допускается при условии его защиты со всех сторон материалами, обеспечивающими класс пожарной опасности конструкции КО и предел ее огнестойкости согласно требованиям МГСН 4.19 и ТСН 31-332. Выбор типа конструктивного решения стены определяется общей конструктивной системой здания и технологией его возведения.

К конструктивным решениям фасадных вентилируемых систем высотных зданий предъявляются повышенные требования по пожарной безопасности и ремонтнопригодности. Не допускается применение на фасаде декоративных элементов из пенопласта с облицовкой декоративной штукатуркой. На фасадных

системах должны быть предусмотрены стационарные устройства для мытья окон.

Все более широкое применение в общественных зданиях находят фасадные вентилируемые наружные ограждения. За рубежом эти конструкции получили название «двойные фасады».

При рассмотрении конструкции фасадов следует проектировать их защиту от влаги.

Имеются две различные системы фасадов:

- закрытый снаружи фасад с расположенной с внутренней стороны пароизоляцией;

- фасад с утеплителем и вентилируемой воздушной прослойкой.

В первом случае диффузия водяного пара из помещения должна быть по возможности ограничена. В этом случае следует применять изоляционные материалы типа пенопластов с замкнутыми порами и пароизоляцию с внутренней стороны ограждающей конструкции преимущественно из металлической фольги. Количество и вид материалов нужно определять соответствующим расчетом по СНиП 23-02.

Во втором случае допускается диффузия водяного пара из помещения через утеплитель в вентилируемую воздушную прослойку, и этот пар выносится через воздуховыводящие отверстия наружу. Методика расчета влажностного режима наружных ограждений с вентилируемым воздушным зазором приведена в МГСН 4.19.

Фасадные системы с вентилируемым зазором допускаются к применению на высотах свыше 75 м только при наличии выданного официальными органами сертификата и технического свидетельства для применения в высотных зданиях и на соответствующих высотах. Воздушная прослойка в этих системах должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм (СП 23-101).

При расчете приведенного сопротивления теплопередаче теплозащиты необходимо учитывать теплопроводные включе-



ния от крепежных элементов фасадных систем, которые оказывают существенное влияние на приведенное сопротивление теплопередаче. Коэффициент теплопроводности однородности таких конструкций γ , как правило, равен 0,6–0,65, и он определяется расчетом трехмерного температурного поля. Следует предусматривать в вентилируемом зазоре через каждые три этажа горизонтальные огнестойкие диафрагмы, не допускающие распространение огня в случае пожара по высоте вентилируемой прослойки. При этом следует предусматривать через каждые три этажа воздухозаборные и воздуховыводящие отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 75 см² на 20 м² площади стены.

В качестве утеплителя, как правило, следует применять жесткие теплоизоляционные материалы плотностью не менее 80–90 кг/м³ (СП 23-101). При необходимости применения теплоизоляционных материалов плотностью 50 кг/м³ и менее эту теплоизоляцию нужно надежно закрывать со стороны воздуш-

ной прослойки пленкой типа «Тайвек» для предотвращения вертикальной фильтрации утеплителя.

Для ускорения сроков монтажа целесообразно изготовление фасадов из элементов вне строительной площадки с последующим креплением их к несущему каркасу. Такая конструкция осуществляется с помощью элементов, состоящих из внутреннего несущего слоя, утеплителя и наружного слоя. Подобный фасад может служить примером «теплого» фасада. В этом случае стены выполняются в виде сборных трехслойных железобетонных навесных панелей высотой на этаж с наружным и внутренним ограждающими слоями из конструкционного, легкого или тяжелого бетонов классов по прочности на сжатие не ниже В25. По морозостойкости марка бетона наружного слоя должна быть не ниже F150. Эффективный плитный утеплитель в середине должен быть достаточно долговечен, связи между бетонными слоями – гибкими и обеспечивающими независимые температурные деформации слоев.

Таблица 6 Изменение скорости ветра по высоте (по отношению к стандартной высоте расположения флюгера 10 м)									
Высота, м	Коэффициент k при расчетной скорости ветра, м/с								
10	2	2,5	3	4	5	6	7	8	10
10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
50	2,3	1,8	1,8	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2
100	2,8	2,4	2,2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2
150	3,2	2,8	2,5	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4
200	3,5	3,0	2,7	2,4	2,1	2,0	1,8	1,7	1,4
250	3,8	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8	1,5
300	3,8	3,4	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9	1,6
350	4,0	3,4	3,0	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,7
400	4,0	3,4	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,1	1,8
450	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4	2,2	2,2	1,8
500	4,0	3,6	3,2	2,9	2,6	2,5	2,3	2,2	1,9

Фасадные системы с вентилируемым зазором допускаются к применению на высотах свыше 75 м только при наличии выданного официальными органами сертификата и технического свидетельства для применения в высотных зданиях и на соответствующих высотах

Их следует выполнять либо из коррозионностойкой стали, либо из стеклопластика, что предпочтительней. По контуру панели выполняются зазоры, заполняемые герметиком. Крепление панелей к несущим конструкциям здания, так же как и панелей-скорлуп, должно обеспечивать их свободное деформирование в результате температурных воздействий.

Очередным шагом в развитии вентилируемых фасадных систем стало внедрение в строительную практику многослойных конструкций, в которых наружную стену дополняет еще одна стеклянная плоскость.

Эти фасады состоят из наружного экрана, промежуточного слоя и внутреннего слоя. Наружный слой фасада служит для защиты от погодных условий и улучшает звукоизоляцию от наружного шума. Он также включает открывающиеся створки, которые дают доступ воздуха в промежуточное пространство и внутренние помещения. До настоящего времени наружный слой этого типа фасадов обычно конструировался как слой с одинарным остеклением из усиленного безопасного стекла или ламинированного безопасного стекла. В промежуточном пространстве обычно устанавливается регулируемое затеняющее устройство, служащее для защиты от солнечной радиации. Как правило, внутренний слой фасада состоит из поддерживающей рамы-каркаса с двойным слоем остекления. Почти всегда внутренний слой фасада имеет открывающиеся створки для обеспечения естественной вентиляции. В случае применения вентилируемых фасадов с больши-

ми площадями остекления следует усиливать их теплозащиту в зимнее время путем размещения между стеклами теплоотражающих штор-пленок.

Учитывая, что основные теплопотери в высотных зданиях происходят через световые проемы, большое значение имеет повышение теплозащиты окон.

Следует проектировать окна с тройным остеклением и увеличенным по толщине наружным закаленным стеклом или типа «триплекс» с рамами и переплетами из алюминия с терморазрывами, дерево-алюминия, стеклопластика, клееной древесины.

На высотах более 75 м, как правило, должны применяться окна с глухими (не открывающимися) створками. Допускается применение открывающихся окон при установке светопрозрачных защитных экранов (с вентилируемыми отверстиями) или окон, выдвигаемых на безопасное расстояние. Притворы окон должны соответствовать классу А, согласно ГОСТ 26602.2, и иметь уплотнения, обеспечивающие нормируемое СНИП 23-02 сопротивление воздухопроницанию.

Имеется реальная возможность не только получать нормируемые теплотехнические характеристики окон, но и существенно превысить нормируемые значения в случае применения энергосберегающих мероприятий, таких как использование стекол с теплоотражающим покрытием, утепляющие вкладыши в камерах, увеличение числа камер и т.п.

Конструкции окон, витражей и навесных светопрозрачных фасадных конструкций и их крепление к несущим конструкциям

должны рассчитываться по прочности и деформативности на действие ветровых нагрузок.

Жесткость конструктивных элементов окон, витражей и навесных светопрозрачных фасадных конструкций при расчете на ветровую нагрузку должна соответствовать требованиям ГОСТ 23166 и СНИП 2.01.07. Толщина стекол должна приниматься по ГОСТ 23166 в зависимости от площади, соотношения сторон поля остекления и величины ветровой нагрузки с учетом всех ее составляющих. Конструкция окон, витражей и навесных светопрозрачных фасадных конструкций и характеристики стекол должны обеспечивать их безопасную эксплуатацию. Конструкция крепления элементов витражей и навесных светопрозрачных фасадных конструкций должна обеспечивать их свободные деформации при температурных воздействиях.

Системы витражей и навесных светопрозрачных конструкций должны иметь технические свидетельства на применение в высотных зданиях.

Поступление наружного воздуха с учетом воздухопроницаемости окон (при естественном притоке) должно осуществляться через приточные вентиляционные устройства, располагаемые в наружных стенах и окнах, с регулирующим механизмом, открывающим живое сечение. Для окон и светопрозрачных конструкций высотных зданий особенное значение имеют учет фильтрации наружного холодного воздуха и обеспечение требуемого сопротивления воздухопроницанию.

В местах стыков примыканий световых заполнений к стенам (откосам) следует определять температуру внутренней поверхности с учетом фильтрации воздуха при расчетной разности давлений. При этом надо учитывать, что температура внутренней поверхности остекления не должна быть ниже +3°C, а глухих частей и в местах примыканий к

стенным конструкциям не ниже точки росы.

Наружные ограждающие конструкции высотных зданий должны сохранять свои свойства не менее 100 лет, и их долговечность должна обеспечиваться применением материалов, имеющих надлежащую стойкость. Ограждающие конструкции должны быть ремонтпригодными с установленными в проекте сроками между ремонтами. Допускается использование в наружных ограждающих конструкциях материалов, имеющих срок службы менее чем 100 лет, но не меньше 30 лет, при условии обеспечения минимальных расходов на их замену. В фасадных системах материалы наружного слоя облицовки, крепежные детали должны обеспечивать срок безремонтной эксплуатации не менее 50 лет. Межремонтный срок должен быть указан в задании на проектирование. Обеспеченность во времени эксплуатации зданий тяжелых и легких бетонов, применяемых в железобетонных конструкциях, а также теплофизических свойств теплоизоляционных материалов (эффективных утеплителей, особо легких бетонов) должна быть не менее 0,95. В тех случаях, когда повреждение или износ наружных ограждающих конструкций во времени воздействует на изменение

их теплозащитных свойств более чем на 15%, эти ограждающие конструкции должны быть отремонтированы или замены в целях восстановления их теплозащитных свойств согласно проектным данным.

В СНИП 23-02 предусмотрен раздел «Энергоэффективность», где осуществляется контроль нормируемых показателей при проектировании, для чего следует использовать форму энергетического паспорта и процедуры расчета показателей для их заполнения с последующим уточнением по результатам эксплуатации. Этот раздел обязателен к выполнению также и для высотных зданий и разрабатывается по СП 23-101, где приводятся основные положения.

В процессе возведения отдельных объемов высотных зданий согласно ГОСТ 26629 следует осуществлять тепловизионный контроль качества тепловой защиты ограждающих конструкций с целью обнаружения скрытых дефектов и их устранения. При приемке высотных зданий в эксплуатацию следует осуществлять контроль нормируемых показателей, предусмотренных СНИП 23-02.

Поскольку удельный показатель расхода энергии на отопление здания имеет явный физический смысл, то он может конт-

ролироваться при эксплуатации зданий с использованием показаний теплосчетчика, установленного на вводе в здание. Поэтому в процессе эксплуатации высотных зданий рекомендуется предусматривать контроль фактического удельного расхода энергии на отопление по показаниям теплосчетчика на здание путем периодических замеров не реже одного раза в месяц в течение отопительного периода с занесением этих данных в специальный журнал. В этот же журнал следует заносить осредненные за этот же период данные измерений температуры наружного воздуха по датчику, установленному приблизительно на уровне среднего этажа здания, а также осредненные данные по температурам внутреннего воздуха. Методика проведения таких замеров и обработка данных измерений приведена в ГОСТ 31168.

В заключение следует отметить, что:

- нормы по проектированию высотных зданий разработаны впервые;
- аналогичных зарубежных норм в таком объеме не существует;
- нормы дают возможность запроектировать высотное здание с заданной энергоэффективностью.■



Discussions on necessity of construction of new tall buildings over 25 storeys high in big Russian cities are nearing the end. Several new skyscrapers have already been built in Moscow, and this with no regard to 28-31 storey high «Stalin» towers built in the 60s. Currently the construction of a whole complex of «Federation» towers 356 meters high (87 storeys) as well as other tall buildings is going on. «Russia» tower is also scheduled for construction. This tower will have total height of 500 meters. Within the next 2 years 16 tall building complexes are planned for construction in RF capital within the framework of «New Moscow circle» program. Other Russian big cities such as

St.Petersburg and Yekaterinburg do not wish to be outstepped by Moscow is to erect a tower and also plan several high-rise construction projects. On regional level 1st Territorial Construction Norms (TCN) as regards design of buildings with total height exceeding 75 meters (25 storeys). For Moscow this is Moscow City Construction Norms 4.19 with no height limitations, ratified by Moscow government decree #1058-ПП as of December 28.2005. For St. Petersburg this is TCN 31-332 for buildings no higher than 150 m, ratified by decree # 68 of St. Petersburg Construction Committee as of December 23.2005. Recommendations are being developed

on tall building design. Gasprom has started preparation of MS «Tall building design» in order to start construction of its skyscrapers. By the order of Moscow government the Center of New Construction Technologies, Materials and Equipment within Moscow Architecture Committee jointly with JSC CRIED (Central Research Institute of Experimental Design) «Dwelling» undertook printing periodic publications entitled «Modern high rise construction», the 1st issue has already seen the light. In the article below the issues of energy efficiency and saving as regards high-rise construction are considered. These issues were reflected in first Russian TCN on high-rise design.

Своеобразие архитектурно-художественного облика высотной застройки **МОСКВЫ**



В контексте публицистических выступлений о применении исконно русских названий в застройке Москвы, в частности о переименовании комплекса Московского международного делового центра (ММДЦ) «Москва-Сити» с заменой слова «Сити» на исконно русский аналог, уместно напомнить, что наименование должно соответствовать предмету. Рассмотрим в общих чертах предпосылки и возможности применения русского стиля в строящихся многофункциональных комплексах сверхвысотной застройки, а также возможности практического применения минималистских средств колористики и комплексного благоустройства для визуального восприятия архитектурных ансамблей.

*Я еще успел увидеть Сухареву башню...
Впечатления от ее высоты не помню.
Во всяком случае, она была большая...
Она была красивая, сказочная, розовая,
и по ее переходам, видимым с площади,
мог бы ходить кот в сапогах.*

Ю. Олеша. Книга прощания



АЛЕКСЕЙ КРЮКОВ
главный архитектор
Департамента
строительства
и развития
ОАО «СИТИ»,
кандидат
архитектуры

Признанной самобытностью и обособленностью от влияния византийских и западноевропейских традиций отличаются русское деревянное зодчество, каменное шатровое зодчество и архитектура московского «нарышкинского» барокко. Позднее русские художественно-декоративные мотивы выражались в эклектичных и театрализованных стилях псевдорусском и неорусском с апофеозом в «русском модерне».

Принципиально мотивы русской архитектуры могут быть выражены в современных конструкциях и материалах. Возможности и приемы стилизации в сверхвысотной архитектуре иллюстрируют первые небоскребы США конца XIX – начала XX веков, в России так называемые «сталинские высотки» с их архитектурной реминисценцией кремлевских башен, а также многие другие современные высотные здания в мире.

Из новейших образцов мировой архитектуры с ярко выраженными мотивами национально-этнических стилей Юго-Восточной Азии наиболее убедительны ставшие достопримечательностями отдельные средовые доминанты: Цзинь Мао Билдинг, КНР, Шанхай (высота 421 м, 1994–1998 гг., проект SOM и группа китайских архитекторов); Башни Петронас, Малайзия, Куала-Лумпур (высота 452 м, 1992–1999 гг., проект Сезар Пели и Объединение); Тайбей 101, Тайвань, Тайбей (высота 508 м, 2004 г., проект Ч.Я. Ли и Партнеры).

Принципиальная приемлемость и разумный выбор художественных направлений стилизации постоянно «на весах» архитектурного творчества.

История архитектуры доказывает, что навязчивое массовое применение элементов стилизации способно создать эстетическое давление и вызвать эмоционально-психологическое отторжение.

Одновременно претит восприятию и отсутствие архитектурно-декоративных элементов, безликость фасадов с упрощенными, механистично повторяемыми фрагментами, элементами и деталями. Безадресность международного функционализма, образно говоря, «стеклянной» архитектуры высотных зданий с навесными фасадами-оболочками, есть результат массового и повсеместного их применения при еще несовершенной технике на начальном этапе развития производства качественного стекла, стеклопакетов облицовки и металлических профилей структуры фасадов.

В разных странах и городах образовывались конгломераты с рафинированной вне критики, «мундирной», синевато-зеленоватой холодной серостью флаконных кристаллических объемов, интересных главным образом геометрией своих форм и их архитектурно-пространственным расположением.

В условиях жаркого климата освежающая холодность зрительного восприятия стеклянных поверхностей, отражающих прекрасные пейзажи, создает позитивный психофизиологический эффект. Леденящий эффект создается при восприятии стеклянных объемов в преимущественно пасмурном климате.

Объективное преимущество техники навесных фасадов состоит в обеспечении реконструкции архитектурно-художественного облика, в том числе с возможным применением русского стиля, за счет взаимозаменяемости конструкций и облицовки.

Современный уровень развития промышленно-



«Москва-Сити»

сти строительных материалов, применяемых для конструкций и облицовки навесных фасадов, позволяет создавать развитую пластику и рельеф с разноцветным и зеркальным остеклением, повышая архитектурно-художественную выразительность и качество восприятия архитектурной среды красивыми и многообразными цветосветовыми эффектами.

Конечно, каждый заказчик-застройщик или проектировщик вправе полагать, что специфика деловой жизни носит строгий и обезличенный характер, как костюм клерка, и не нуждается в особом украшательстве. Но в Москве в долгие

«Метафора» русского
стиля»





«Золотое» стекло,
Гонконг

If we keep in mind recent publications on the use of traditional Russian appellations that seem more suitable for Moscow construction sites, especially if we consider re-naming «Moscow City» complex (as many Moscovites seem to think that the word «city» should be changed to a Russian analogue) one should understand that the name of the site should associate with the site itself. Let's consider, for instance suitability of Russian style in relation to super high multifunctional buildings. Lets also analyze possibility of application of minimalist colorist methods and see if the overall outlook improvement of architectural ensembles can be achieved. Currently Moscow «Naryshkin» barocco, stone-hip roof and wood architectural

зимы и в частые пасмурные дни комфорту психофизиологического восприятия застройки объективно благоприятствует традиционное архитектурное многоцветие.

Попробуем гипотетически проанализировать истоки вненационального архитектурного облика комплексов застройки, в массе сформированной небоскребами «стеклянной» архитектуры. Например, по первой очереди строительства Московского международного делового центра, расположенного в излучине Москва-реки на Краснопресненской набережной и частично вдоль набережной им. Т.Г. Шевченко.

*Как начнут они там внизу обсуждать
каждый мой выстрел – с ума сойдешь!
...как в прошлом году, ничего не внес нового
в дело охоты. А если, чего доброго, промахнешься!*

Е. Шварц. Обыкновенное чудо

В градостроительной ситуации непосредственно с территории этого комплекса видны и эстетически соотносятся с новой архитектурой «сталинские» высотки: на Площади Восстания, гостиница «Украина», МИД, МГУ, а также новое здание Триумф Палас.

Логично предположить, что применение архитектурно-художественных мотивов русского стиля могло бы быть целесообразно для повышения образной привлекательности и придания традиционного московского своеобразия, полагая этот комплекс не только самым крупным столичным многофункциональным деловым центром на перекрестке Европы и Азии, но и достопримечательным экскурсионно-туристическим объектом.

Комплекс застройки первоначально централизованно разрабатывался авторами проекта – Мастерской № 6 ГУП «Моспроект-2» в 1991–1992 годах на стадии концепции градостроительного архитектурно-пространственного решения.

В начале работы над проектом комплекса его руководитель Б.И. Тхор проектировал в собственной творческой манере без использования элементов стилизации.

Градостроительной концепцией не ставились задачи стилизации, учитывая то, что поэтапное проектирование отдельных объектов далее осуществляется разными архитекторами, привлекаемыми инвесторами-застройщиками. Поскольку стилизация каждого отдельного объекта, тем более если он первый в последующей застройке, накладывает на все дальнейшее проектирование свой стилистический отпечаток, требующий логики эстетического соответствия.

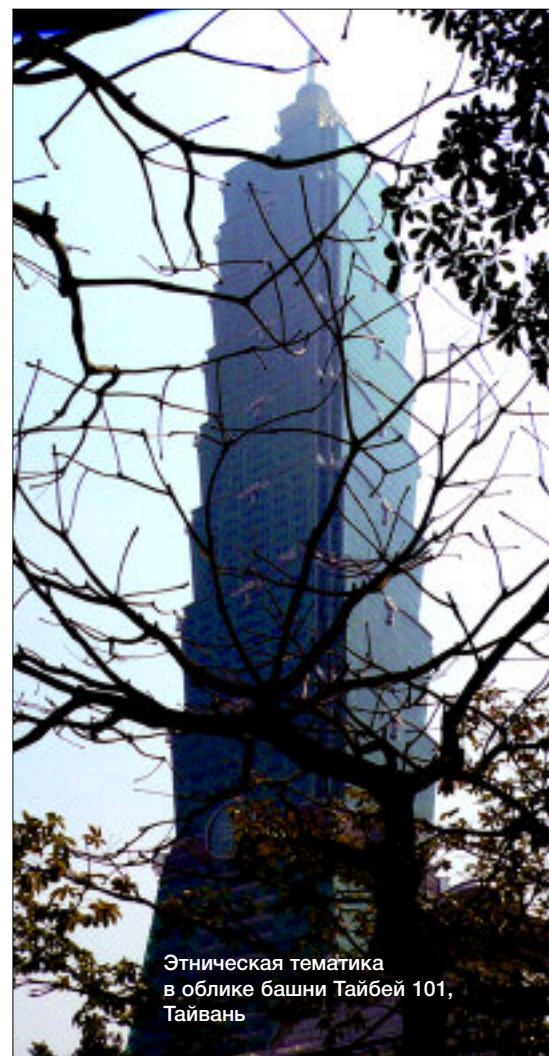
В свою очередь, и заказчики-застройщики отдельных объектов, и их проектировщики объективно ориентированы исключительно на собственные проекты и вполне законно не выделяют свои объекты в застройке, ограничиваясь строгим функционализмом, который, кстати, и наиболее экономичен.

В результате такой «взаимной обходительности» проектировщиков архитектурно-художественный облик первой очереди застройки имеет все характерные черты функционализма «стеклянной» архитектуры. Архитектурный ансамбль образован только композиционно – «центральной ядром» средней переменной этажности, вокруг которого, как корабли у причала, сгруппированы высотные объекты застройки – «все флаги в гости будут к нам».

В этом проявляется общая закономерность концептуального проектирования в создании принципиальных ориентиров проектных решений, не подменяя их собой и не ограничивая авторских прав. Концептуально архитектурный ансамбль аналогичен не ансамблю классической музыки, а скорее джаз-бэнду со значительной свободой исполнительской импровизации.

Концептуальное архитектурно-художественное решение было закономерно. Попытки технически неподготовленного или творчески незрелого применения элементов стилизации способны только дискредитировать идею, особенно в столь значимой застройке, – лучше ничего, чем плохо.

В таких крупных градостроительных комплексах применение специфических архитектурно-художественных



Этническая тематика
в облике башни Тайбей 101,
Тайвань

жественных черт, в частности русского стиля, невозможно без достаточно развитого архитектурного течения в теории и практике стилизации.

Объективно необходим период времени для архитектурно-художественного освоения новых технических возможностей современной строительной индустрии, поэтому и в мировой практике «стеклянной» архитектуры до конца 1990-х годов не использовались развитые мотивы стилизации.

В высотной застройке стилизация требует укрупнения традиционного масштабного строя крупной пластики объемов зданий и сооружений, средней пластики отдельных фасадов и кровель, мелкой пластики и рельефа фасадных поверхностей. Но такая детализация возможна только при адресном локальном проектировании конкретных зданий и сооружений, а не на стадии общей градостроительной концепции всего комплекса застройки.

В процессе развития застройки при незначительных цветовых отличиях объектов определилась необходимость устранения произвольных архитектурных тем в монотонной «какофонии» и создания композиционного строя архитектурного ансамбля как минимум средствами полихромной колористики фасадов застройки и комплексного благоустройства городских территорий.

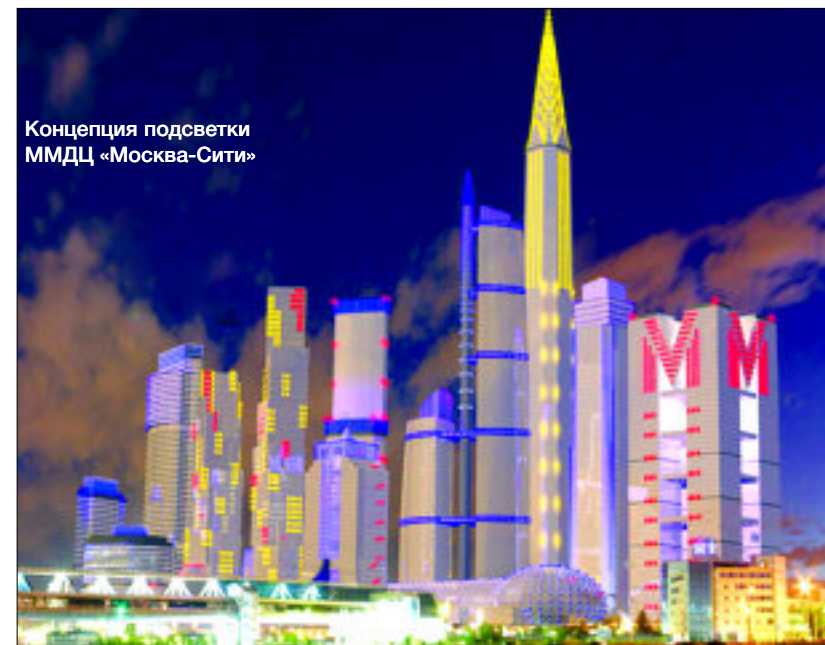
Результатом разработки концепции комплексного архитектурно-художественного решения благоустройства, колористики, архитектурного освещения и декоративно-художественной подсветки ММДЦ стало логическое продолжение архитектурно-градостроительной концепции комплекса.

По поручению правительства Москвы и по заказу ОАО «СИТИ» – управляющей проектом компании, под руководством Москомархитектуры, генеральный проектировщик комплекса – Мастерская № 6 ГУП «Моспроект-2» и авторский коллектив проработали основные разделы этой концепции: комплексное благоустройство; колористика; архитектурное освещение; декоративно-художественная подсветка; общие требования к застройщикам по проектированию и строительству в соответствии с концепцией.

Разработанная концепция была рассмотрена и одобрена в декабре 2004 г. Общественным советом при мэре Москвы по проблемам формирования градостроительного и архитектурно-художественного облика города.

Общие требования к застройщикам по соответствию архитектурно-художественного облика отдельных объектов концептуальным решениям среднего дизайна и комплексного благоустройства застройки необходимы потому, что застройщики, заказчики и проектировщики ориентированы на решения локальных проектных задач и, как говорится, «за деревьями не видят леса».

Для регуляции внедрения концепции в проектирование и строительство разработаны принципы согласования и утверждения локальных проектов по разделам концепции в соответствии с действующей



Концепция подсветки
ММДЦ «Москва-Сити»

ющей нормативной и законодательной базой и установленным в городе Москве порядком работы государственных управляющих и надзорных органов. Предусмотрено привлечение независимой экспертизы от специализированных институтов, организаций и фирм.

Реализация проектов по разделам концепции координируется правительством Москвы, кураторами строительства выступают Валютно-финансовое управление города и Комитет по внешнеэкономической деятельности совместно с авторами разделов концепции.

Меры по обеспечению реализации концепции застройщиками установлены распоряжением первого заместителя мэра Москвы, руководителя Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции города Москвы от 16 декабря 2005 г. № 356-РЗМ.

Параллельно с ходом проектирования и строительства по городскому заказу поэтапно разрабатывается проект комплексного благоустройства городских территорий. А по специальным заказам инвесторов-застройщиков разрабатываются и утверждаются художественным советом Москомархитектуры локальные проекты колористики, архитектурного освещения и декоративно-художественной подсветки отдельных объектов застройки.

Общепринятым в Москве порядком осуществляется паспортизация колористики, благоустройства, освещения и подсветки каждого объекта застройки по архитектурно-художественным и техническим составляющим.

Практика реализации концепции комплексных архитектурно-художественных решений показывает, что не только административное «дирижирование», но и добровольное желание каждого инвестора-застройщика и автора каждого проекта участвовать в концептуальной полихромии архитектурного ансамбля способно эстетически повысить мировой престиж всей застройки и «импровизационную» выразительность «партии» каждого его составляющего объекта. ■

styles are seen as traditionally Russian. They make Russian art of architecture very different from the west European tradition. Later on, Russian decor was reflected in different eclectic and theatrical architecture styles - «Pseudo Russian» and «NeoRussian» with «Russian modern» style seen as the «climax». In truth, Russian architecture motives can be reflected in modern structures and materials. If we take for example 1st skyscrapers built in the USA at the turn of the century, they can be said to illustrate stylized design methods. In Russia the so-called «Stalin sky-scrapers» reminiscent of Kremlin towers style (as well as many other modern tall buildings all over the world) can also be cited more examples of the use of these methods are needed.

С развитием проектирования и строительства высотных зданий возникает необходимость исследований и поиска их оптимальных архитектурных решений. В этой области имеется много аспектов, однако остановимся на наиболее интересном и значимом из них. При разработке архитектуры здания основой, как правило, становится архитектурно-планировочное решение. Очевидно, что от того, насколько удачно оно найдено, зависит, в какой степени проект будет выгодным для инвестора при реализации, а также уровень комфортабельности и экономичности здания при эксплуатации.

Многолучевые высотные здания в жилищном строительстве



За основу планировочного решения высоток обычно принимают схемы точечных домов с широким корпусом. Их типологический ряд по планировочной схеме весьма многообразен и включает в себя варианты планов, по форме представляющих собой квадрат, прямоугольник, круг, эллипс и т.п., а также сочетание нескольких форм. Из них можно выделить варианты, которые по внутренней структуре, а также внешним очертаниям напоминают буквы Y, X, Ж или их графические сочетания. В отличие от простых схем они более интересны и оригинальны, но в то же время являются упорядоченными и четкими. На основе этих планировочных схем формируются многолучевые здания.

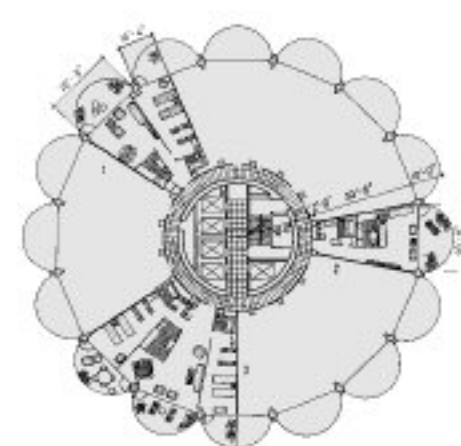
Поскольку термин «многолучевые здания» пока трудно найти в каком-либо архитектурном словаре, дадим его определение.

Многолучевые здания формируются посредством планировочного приема, при котором объемно-планировочные элементы komponуются группами вокруг центрального ядра по нескольким направлениям в виде лучей. При этом под элементами объемно-планировочной схемы подразумеваются квартиры, а центральным ядром дома являются внеквартирные коммуникации (лестничные клетки, лифтовые холлы, внеквартирные коридоры и т.п.), технические помещения, инженерные коммуникации. Количество лучей может быть разным — от трех до восьми, так же как и их длина и ширина.

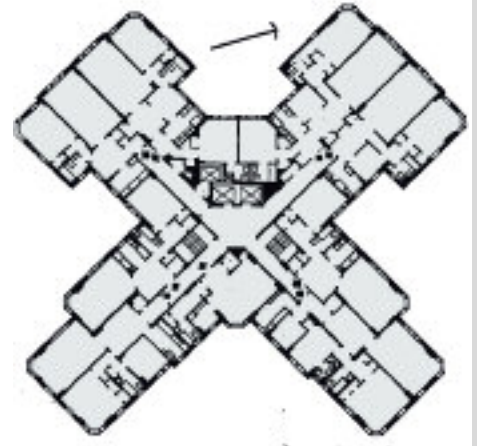
Разработки таких зданий появились с развитием индустриализации строительства многоквартирных жилых домов. В качестве примера можно привести «проект дома для рабочих» на ул. Стромьнка в Москве, выполненный в 1924 году архитектором Н. Ладовским.



В Грендале 2-этажный дом. Стокгольм, Швеция. Арх. Бакстрём, Рейсмус. 1944–1946 гг. План типового этажа



Высотные жилые здания Марина-Сити. Чикаго (штат Иллинойс), США. Арх. Бертран Голдберг и др. План типового этажа



В жилом комплексе Кастел-Виллэдж 16-18-этажный жилой дом. Нью-Йорк (штат Нью-Йорк), США. Арх. Пелхэм. 1960-е годы. План типового этажа

В дальнейшем многолучевая схема планировки не раз использовалась при проектировании многоквартирных жилых домов как в нашей стране, так и за рубежом.

Подобные здания выявлены, например, при анализе зарубежного жилищного строительства в литературе 60-х годов XX века.

В отечественном опыте проектирования жилища многолучевая планировочная схема нашла применение при разработке типовых серий и индивидуальных проектов. Подтверждением служит большое количество примеров, которые можно найти в литературе и строительных каталогах. При этом со временем архитектурно-планировочные решения рассматриваемых многоквартирных жилых домов становились все более разнообразными и сложными.

В настоящее время, с активизацией высотного строительства, многолучевые здания используются в составе престижных жилых комплексов.

Многолучевая схема планировки здания



Такое планомерное развитие и широкое применение рассматриваемых зданий можно объяснить преимуществами планировочной схемы. Так, выработанные в настоящее время архитектурные решения многолучевых жилых домов имеют следующие положительные качества.

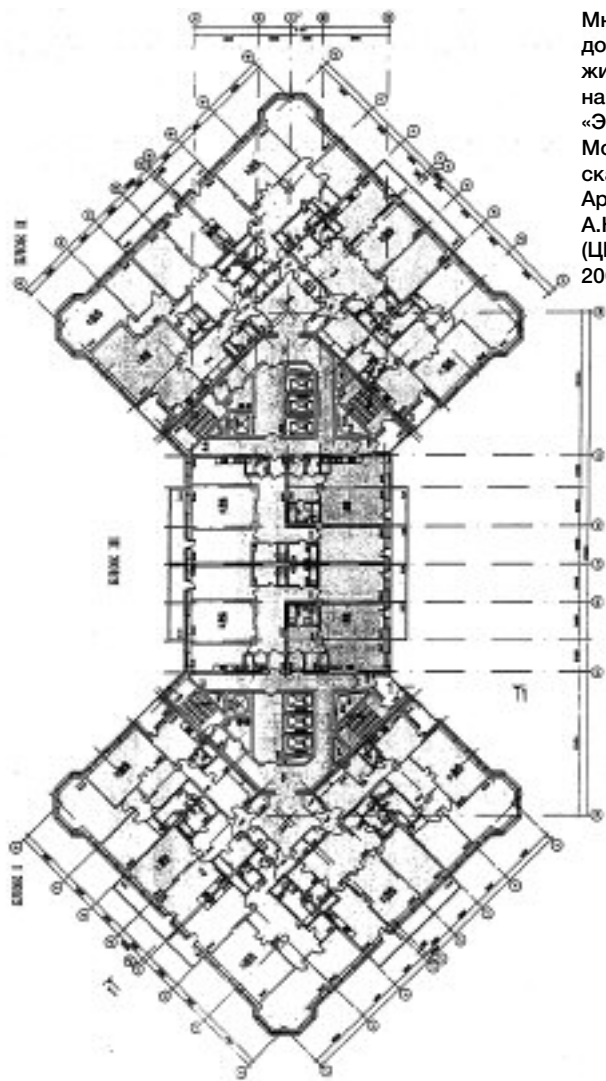
1. Получение в объеме одного здания широкой палитры квартир разных типов за счет возможности варьировать планировку по этажам, что обеспечивает гибкость в учете демографического состава населения района застройки или фактора «покупаемости» разных типов квартир. Кроме того, возможно дифференцировать площади одинаковых типов квартир. Так, квартиры с одним количеством комнат имеют разные площади, что позволяет более эффективно осуществлять выбор жилья при заселении.

2. Возможность размещения до 13 квартир на этаже. Все квартиры хорошо защищены от шума лестнично-лифтовой зоны, имеют расширенные площади подсобных помещений.

3. Оптимальное решение внеквартирных коммуникаций, позволяющее включить в их состав дополнительные шахты и помещения для размещения компьютеризированных и автоматизированных инженерных систем, современную аппаратуру, в том числе и периферийные устройства бытовой техники.

4. Программируемое изменение размеров лучей (длину и ширину), дающее преимущество для архитектурно-планировочного и архитектурно-художественного решений, например расширение или сужение силуэта здания по высоте, получение вариантов асимметричных и даже переменных по этажам решений в плане.

5. Выразительное и вариантное завершение, что



Многоэтажный жилой дом со встроенными нежилыми помещениями на первых этажах «Эдельвейс». Москва, ул. Давыдовская, вл. 3. Арх. В.А. Чурилов, А.Н. Горелкин и др. (ЦНИИЭП жилища). 2001 г. План этажа

создает наилучшие предпосылки для устройства в верхних этажах квартир типа «пентхаус».

6. Превращение дома в многофункциональный комплекс с учреждениями обслуживания, предприятиями торговли, а также с включением в объем здания офисов, гостиниц и других объектов общественного назначения.

Экономичность рассматриваемого типа жилых домов заключается в следующем:

- широкий корпус здания, обеспечивающий уменьшение показателя отношения периметра наружных стен к ограждаемой площади. Коэффициент ограждения $K = 0,16$ м (секция П 44Т-4, $K = 0,23$ м);
- компактность внеквартирных коммуникаций и уменьшение их удельной площади по отношению к площади обслуживаемых квартир;
- использование меньшего количества лифтов на то же количество квартир на этаже по сравнению с типовыми домами секционного типа.

Таким образом, перечисленные преимущества многолучевых зданий, а также то, что их планировочная схема подходит для условий высотного строительства, позволяют сделать вывод, что они

являются перспективным видом высоток.

Делая предположения о путях дальнейшего развития высотного строительства, связанного с использованием многолучевых высотных домов, можно выдвинуть немало интересных концептуальных предложений. Например, строительство жилых комплексов в экологически чистых районах, являющихся наиболее комфортными для жилья. Или застройка высотками искусственно создаваемых территорий над междугородними магистралями. Подобные перспективы – ближайшее будущее отечественного строительства. Об этом позволяет говорить динамика развития строительства в центральных городах страны, а также повышение уровня проектирования и перспективные проработки ведущих организаций.

Однако к сказанному следует добавить, что принять за основу многолучевую схему плана 17-этажного дома и механически трансформировать ее в высотный комплекс, увеличив количество лестниц и инженерно-технического оборудования, было бы неправильно. Вряд ли получившееся здание оправдает ожидания инвесторов и вызовет одобрение у будущих жильцов. Вопросы проектирования высотных объектов весьма специфичны, требуют проработки многими специалистами и их может решить далеко не каждое архитектурное бюро или даже институт. Проектирование таких зданий остается приоритетом крупных организаций с научной базой, имеющих опыт проектирования подобных объектов.

Поэтому проектировщик, прежде чем взяться за такой объект, должен серьезно оценить свои возможности, а инвестор при поиске подрядчика – разработчика проекта, обращать внимание не только на цену работ, но и на опыт.



Жилой комплекс «Олимпия». Москва, ул. Исаковского, д. 39, вл. 27/2. Концерн «Крост»

Приложение

В современной архитектурной практике существует ряд профессиональных терминов, которые часто используются в литературе, проектных материалах и считаются общеизвестными. Однако их определения не даны в современных словарях, в связи с чем у разных авторов их трактовка и вкладываемый смысл нередко отличаются. Чтобы избежать возможных недоразумений, в данном приложении приведена трактовка терминов, используемых в статье.

• **Архитектурное решение здания (архитектура здания)** – архитектурная часть проекта с комплексным решением функциональных, конструктивных и эстетических требований к объекту, а также социальных, экономических, санитарно-гигиенических, экологических, инженерно-технических аспектов. Его главными разделами являются архитектурно-художественное, архитектурно-планировочное и конструктивное решения.

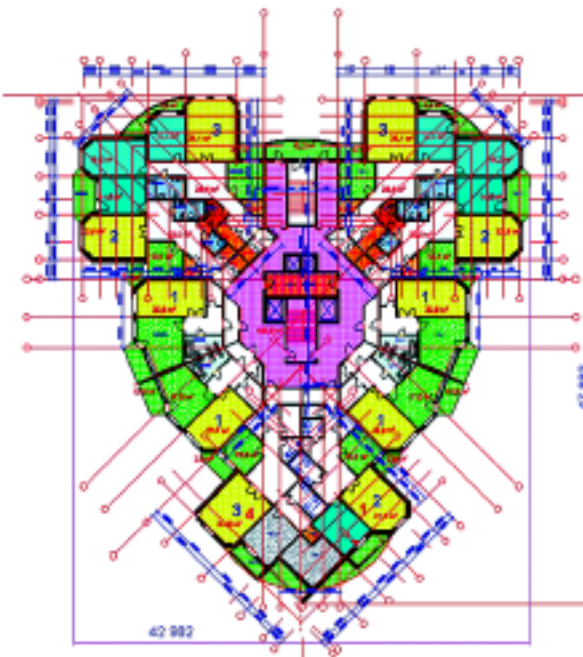
• **Архитектурно-художественное решение (архитектурно-художественный образ, облик)** здания – проектные материалы, представляющие внешний вид и интерьеры объекта, выполненные в соответствии с концепцией, выбранным архитектурным стилем, посредством проработки объемно-пространственного, архитектурно-композиционного решений и архитектурно-художественных приемов.

• **Объемно-пространственное решение здания** – моделирование внешней формы объема здания на основе объемно-планировочного решения.

• **Архитектурно-композиционное решение** – построение композиции объемов всего здания, фасадов, интерьеров при обработке объемно-пространственного решения посредством архитектурники объемных форм и архитектурно-художественных приемов.

• **Архитектурно-художественные приемы** – используемые в зодчестве художественные приемы композиции, сочетания материалов, обработки поверхностей, освещения и т.п.

Варианты многолучевых зданий для высотного строительства. Арх. А.А. Магай, Н.В. Дубынин. 2000-2003 гг. План типового этажа (вариант)



Многолучевые здания формируются посредством планировочного приема, при котором объемно-планировочные элементы komponуются группами вокруг центрального ядра по нескольким направлениям в виде лучей

• **Архитектурно-планировочное решение здания** – проектные материалы, представляющие поэтажные планы здания, проработанные с учетом планировочной схемы, функционально-планировочного и объемно-планировочного решений.

• **Планировочная схема** – структура плана, в которой определены размещение основных помещений и их конфигурация с учетом предполагаемой конструктивной схемы здания.

• **Функционально-планировочное решение здания** – решение поэтажных планов, где определены набор помещений, их назначение и функциональные взаимосвязи.

• **Объемно-планировочное решение здания** – решение поэтажных планов, где взаимосвязаны габариты помещений в плане и в общем объеме здания. ■

As high-rise design and construction develops, the necessity of new architectural solutions becomes more and more obvious. We would like to dwell on one of the most interesting aspects of the field. When architecture of the future building is being developed, it is based upon the architectural planning. It is thus no wonder that the investor's judgment as to the profitability of the project will depend on how carefully this planning was made. It also defines comfort level and building upkeep cost efficiency.

Usually, it is the wide frame point towers' schemes that are taken for a base of tall buildings' architectural planning. In relation to plan diagrams they can be very different and comprise various plans that might have a number of forms: square, circle, rectangle, ellipse, etc. Combinations of forms are also possible. One may also single out a number of options that have shapes of Y, X and Ж or their graphic combinations where their internal structure and external configurations are concerned. They are more interesting, and certainly more original if compared to simple geometries. At the same time they are no less explicit or clear cut. It is on this floor diagram basis that multi beam buildings are constructed.

At present the term «multi-beam buildings» is rarely found in architectural glossaries, so we think, it is necessary to define it: Multibeam buildings are designed using planning method, which presupposes that spacial components are centered around single core along several beam directions. It should be mentioned that the term «space planning components» stands to designate residential apartments and the core of the building is ex-apartment areas (stair-landings, lift halls, corridors outside residential areas, etc.), technical areas and engineering services. The number of beams can vary from 3 to 8. Their length and width may vary as well.



Более 30 лет канадская фирма Rowan Williams Davies & Irwin Inc. работает над многими уникальными и интересными проектами. Мы предлагаем рассмотреть конкретные проекты, разработанные компанией RWDI, демонстрирующие типовые проблемы конструкций, чувствительных к ветровым нагрузкам. В статье обсуждаются вопросы неустойчивости, вызванной раскачиванием в потоке, образованием завихрений, галопированием и дрожанием. Для каждого конкретного случая представлены меры по решению проблем.

In this article, specific projects, studied by RWDI demonstrate typical problems of wind sensitive structures. Instabilities due to wake buffeting, vortex shedding, galloping, and flutter are discussed. To every case practically remedial measures are provided. Flow interference is a common issue in wind engineering. Adjacent structures can either shelter or worsen the response of the study building. The severity of this phenomenon depends on the dimensions and shapes of the upstream structure and the spacing. Examples of problems on buildings and roof screens are presented. Vortex induced oscillations are described as a self-limiting vibration caused by the alternate and regular shedding of vortices from both sides of a bluff body, such as a buildings, bridges. The main concern is serviceability and fatigue of frequently occurring vibrations. A case of building with vortex shedding problems is presented with measures for its mitigation. Galloping is an aerodynamic instability of slender structures having special cross-sectional shapes. A classical example is a galloping of iced conductors due to freezing rain. This instability is portrayed through a common example of a traffic sign. Finally, flutter is a self-excited aerodynamic instability, which can grow to very large amplitudes in torsional or coupled torsional and vertical motions. This phenomenon commonly occurs on bridge sections the most famous example being the Tacoma Narrows Bridge. Flutter is discussed on a bridge deck study. This general overview of different types of wind-induced instabilities pertaining to wind sensitive structures is presented by RWDI, a leading wind engineering and microclimate consulting firm.

Текст STOYAN STOYANOFF, Ph.D., P.Eng., ing. и JIMMING XIE, Ph.D., P.Eng.

Ветровые нагрузки: проблемы и решения

ПРЕДПОСЫЛКИ

Противодействие потоку – общий вопрос в ветровой инженерии. Смежные конструкции могут как улучшать, так и ухудшать реакцию исследуемого здания. Степень опасности настоящего феномена зависит от размеров и форм высотных конструкций и пространства между ними. Представлены примеры проблем зданий и вертикальных противодымных экранов.

Вихревые вынужденные колебания описываются как самоограничивающиеся вибрации, вызванные переменным и постоянным образованием завихрений с обеих сторон плохобтекаемых тел, таких как здания и мосты. Основная проблема – обслуживаемость и усталость от часто возникающих вибраций. Приведен пример здания, подверженного образованию завихрений, а также способы их ослабления.

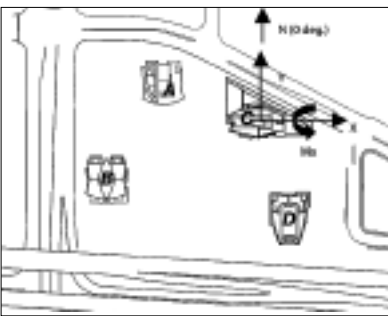
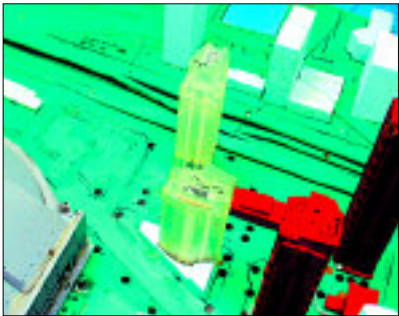
Галопирование – аэродинамическая неустойчивость тонких конструкций с особыми формами профиля. Классический пример – галопирование обледеневших проводников под воздействием переохлажденного дождя. Данная неустойчивость описывается с помощью общего примера дорожного знака.

РАСКАЧИВАНИЕ В ПОТОКЕ

Высотные здания часто возводятся группами. Реакция конструкции в такой группе может значительно отличаться из-за других конструкций, расположенных поблизости. Завихрения, срывающиеся в поток из-за стоящих выше по течению конструкций, могут вызвать поперечные потоку колебания других конструкций. С другой стороны, конструкция, находящаяся в потоке других конструкций, будет подвержена снижению нагрузок вдоль потока ветра. Необходимо отметить, что сопротивление потоку зависит от его направления; небольшие пертурбации в направлении набегающего потока могут привести к значительным изменениям. Существует много параметров, влияющих на способ, с помощью которого одно здание изменяет силы, воздействующие на другое здание по соседству. Среди них размер и форма здания, скорость ветра и его направление, а также рельеф местности и геометрия соседних зданий.

Изучение на примере конкретного случая

Для примера взято здание высотой 85 м (С) в городской среде, которое окружает более высокие строения. На рис. 1 показаны максимальные, средние и минимальные основные колебания и моменты кручения, воздействующие на здание С при различном направлении ветра. Ясно видно, что для направления ветра под углом от 220° до 240° данные моменты увеличиваются до больших



Вид с севера

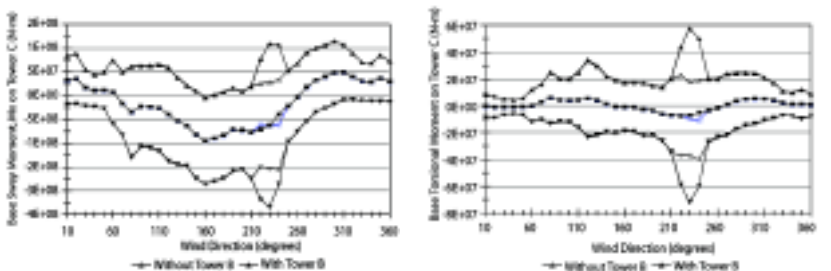


Рис. 1. Типичный пример раскачивания здания в потоке

Cross-reference	English	Russian
1	Base sway moment, Mx on Tower C (N-m)	Основной момент раскачивания, макс., Башня С (N-m)
2	Without upstream Tower B	Без Башни В
	With upstream Tower B	выше по течению потока С Башней В
3	Base torsional moment on Tower C (N-m)	Основной общий момент по Башне С (N-m)
4	Wind direction (degrees)	Направление ветра (в градусах)

значений. Учитывая местоположение изучаемого здания и его окружение, выяснили, что его высокие нагрузки вызваны вышерасположенным зданием В и что расстояние между зданиями В и С примерно в 2,5 раза больше ширины здания В. Для подтверждения данного предположения были проведены испытания в аэродинамической трубе с повтором эксперимента для указанных углов направления в отсутствие здания В, полученные результаты приведены ниже. Без здания В основные моменты сил находятся в обычном диапазоне для отдельно стоящего здания.

ОБРАЗОВАНИЕ ЗАВИХРЕНИЙ

Переменное образование завихрений от корпуса вызывает колебания поперек потока ветра. Если частота этой силы совпадает с частотой любого ви-

да колебаний здания, результатом может стать раскачивание. Амплитуда будет зависеть от массы и демпфирования конструкции. Очень важно понять, что образование завихрений имеет место для большинства поперечных сечений конструкций, но если масса и демпфирование достаточно высоки, вибрации могут не возникать. Однако для легких конструкций со слабым демпфированием образование завихрений может создавать проблемы с точки зрения комфорта и усталости.

Изучение на примере конкретного случая
Следующий пример демонстрирует проблему образования завихрений для здания Тайбей 101 высотой 508 м. Его первоначальная конструкция квадратной формы (UM) показала значительные аэродинамические нагрузки в поперечном на-
влении. Чтобы сократить эти нагрузки, были испытаны различные изменения угла, такие как наклонные, одно- и двухшаговые, а также закругленные углы.

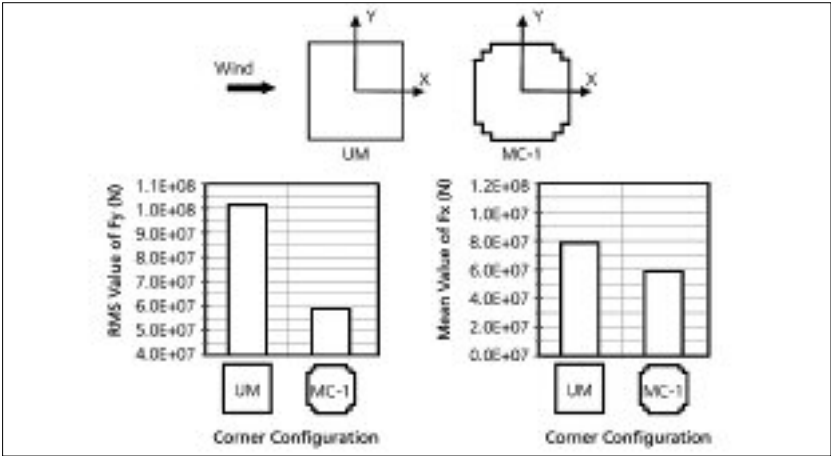


Рис. 2. Воздействие изменения угла на ветровую нагрузку здания Тайбей 101

Двухшаговые углы (MC-1) обеспечивают максимальное сокращение поперечной аэродинамической нагрузки. На рис. 2 показаны среднеквадратичная поперечная аэродинамическая нагрузка и средняя продольная аэродинамическая нагрузка на данное здание для первоначальной квадратной конфигурации, а также для конфигурации с двухшаговым углом. Существовала возможность значительного сокращения динамической поперечной ветровой нагрузки при замене прямого угла на угол с двойным шагом. Это сокращение вызвано разрушением завихрений над видоизменениями угла. Конструкция типичного здания такой высоты и формы часто зависит от его поперечной ветровой нагрузки, и любые ее сокращения приведут к

экономичному конструированию. В качестве дополнительного преимущества было также отмечено, что двухшаговые углы сокращают среднюю продольную ветровую нагрузку.

ГАЛОПИРОВАНИЕ
Галопирование – это вибрация конструкции под воздействием сильного ветра в направлении, практически перпендикулярном ветру. Когда конструкция вибрирует под воздействием ветра и ее структурный вектор скорости изменяется в направлении ветровой нагрузки, она поглощает энергию потока и увеличивает свое движение. Некоторые поперечные сечения демонстрируют галопирование в достаточно ограниченном диапазоне направлений ветра, при других направлениях они остаются неподвижными.

Изучение на примере конкретного случая
Часто опоры дорожных знаков испытывают сложности из-за вибрации, связанной с ветром. RWDI работала с фирмой Burgess Engineering, которая разрабатывала стандарты дорожных знаков для министерства транспорта провинции Онтарио. Показан пример рычажной опоры для дорожного знака. В связи с тем, что в прошлом были обнаружены проблемы с усталостью материала в случаях с подобными знаками, целью было подавить аэродинамическую неустойчивость — образование завихрений и галопирование. На рис. 3 показано испытание аэроупругой модели с пластинами аэродинамического демпфирования и без них. Во время проведения испытания образование вертикальных завихрений было обнаружено при скорости ветра 17,5 м/с. Кроме того, при направлении ветра под углом 43° к обычному положению знака были зарегистрированы интенсивные вертикальные колебания, начиная со скорости около 8 м/с, которые достигали пикового значения при скорости приблизительно 39,5 м/с (см. рис. 4).

Данная неустойчивость была отнесена на счет феномена галопирования. Были испытаны различные конфигурации пластин аэродинамического демпфирования, при этом конфигурация № 8 показала наилучшие результаты с точки зрения наименьшей реакции. Указанная конфигурация состоит из пластины аэродинамического демпфирования шириной 0,375 м, устанавливаемой под углом в 5° к горизонтали и на высоте в 0,5 м над верхней кромкой знака (рис. 3).

МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ВЫБРАЦИИ
Если обнаружено, что ветер вызывает неустойчивость технических сооружений, таких как здания, башни, знаки и архитектурные детали, то имеется целый ряд способов контролировать вибрацию. Опишем их ниже.

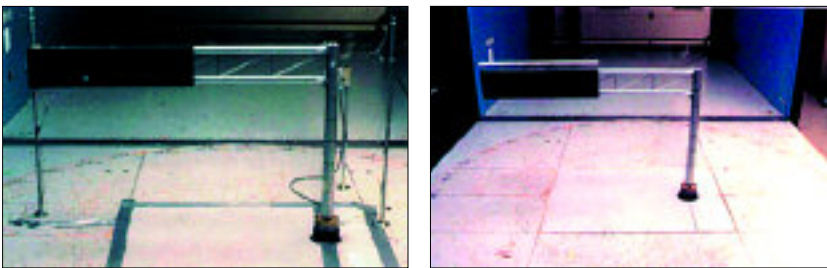


Рис. 3. Аэроупругие модели рычаговой опоры знака

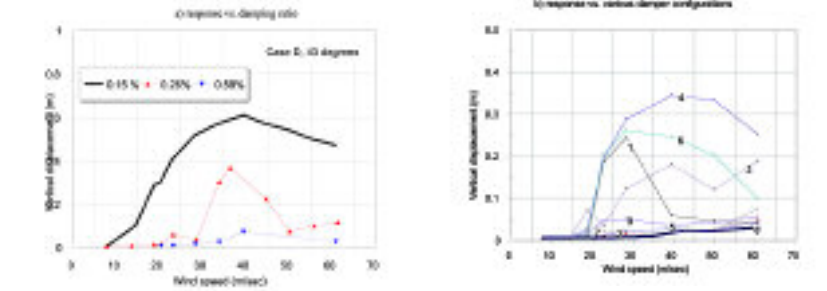


Рис. 4. Пиковое вертикальное отклонение на краю плеча

Cross-reference	English	Russian
1	Response vs. damping ratio	Степень реакции пластин при демпфировании
2	Case D, 43 degrees	Пример D, 43°
3	Vertical displacement (m)	Вертикальное отклонение (м)
4	Wind speed (m/sec)	Скорость ветра (м/с)
5	Response vs. various damper configurations	Степень реакции пластин демпфирования различной конфигурации

Аэродинамическая модификация
Как продемонстрировали вышеприведенные примеры, аэродинамические модификации – это очень действенное средство подавления вибраций, вызванных ветровыми нагрузками. Возможно изменение формы здания и/или установка аэродинамических демпферов, либо можно найти вариант расстановки группы конструкций – как для устранения данного механизма неустойчивости, так и для значительного сокращения проблемы вибрации. Однако данные альтернативы могут иметь ограниченную эффективность из-за конструкционных или архитектурных особенностей.

Увеличение собственной частоты колебаний
С помощью увеличения собственной частоты колебаний конструкции увеличивается начальная скорость ветра, при которой возникает аэродинамическая неустойчивость. Собственная частота колебаний зависит от жесткости и массы конструкции. Тем не менее простое добавление материала для увеличения жесткости конструкции приводит к увеличению массы, так что конечный эффект влияния на частоту колебания крайне невелик. Таким образом, это не очень практичный подход к решению проблемы. С другой стороны, при соответствующих изменениях схемы внутренних конструкций частота колебания

может повышаться без значительного увеличения массы. Следует отметить, что роль жесткости конструкции при определенных обстоятельствах может меняться в зависимости от того, что важнее – контроль нагрузки или контроль ускорения. В случае если вибрация вызвана продольной турбулентностью, то увеличение жесткости всегда с успехом сокращает нагрузку и силу тяжести, однако в случае с образованием завихрений увеличение жесткости ухудшает ситуацию, если не сделать его достаточным для повышения критической скорости до значения за пределами данной расчетной скорости.

Увеличение массовой плотности
Увеличивая массовую плотность (например, с помощью заливки бетона в опоры или наполнения песком опоры знаков), можно увеличить массу, а это всегда успешно применяется для сокращения чувствительности к аэродинамической неустойчивости. Так же как и в случае с жесткостью, роль массы иногда может меняться, в зависимости от того, что важнее – нагрузки или ускорение. Например, увеличивая массу, можно сократить ускорения, вызванные продольной турбулентностью, но не нагрузки. С другой стороны, увеличение массы всегда выгодно для сокращения нагрузок и ускорений, вызванных вихревым потоком.

Увеличение демпфирования
Увеличение демпфирования – один из самых действенных способов подавления аэродинамической неустойчивости или переноса момента ее возникновения на более высоких скоростях ветра, благодаря чему она становится достаточно редкой, и соответственно, о ней можно не беспокоиться. Несколько методик успешно применялись для существующих зданий, включая регулируемые амортизирующие грузы, гидравлические (масляные), вязкоупругие и регулируемые амортизаторы на базе столба жидкости. Следует подчеркнуть, что увеличение амортизирующей способности всегда полезно для сокращения нагрузок и ускорений вне зависимости от типа нагрузок и явлений, которые их вызывают. Motioneering – компания, родственная RWDI, Inc., – является мировым лидером, специализирующимся на амортизации и управлении вибрацией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
Этот общий обзор различных типов вызванной ветром неустойчивости, которые свойственны чувствительным к ветровой нагрузке конструкциям, представлен компанией RWDI – мировым лидером в области строительства с учетом ветровых нагрузок и микроклимата. В офисах RWDI в Канаде, США, Великобритании и Индии работают консультанты, которые решают самые сложные в мире вопросы в области строительства и архитектуры. ■

ИНТЕРАКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Кто предупрежден – тот вооружен. Знал бы где упасть – соломки б подстелил. Народная мудрость не единожды напоминает нам о том, насколько ценно заранее предусмотреть возможное развитие событий и его последствия. Частный случай этого общего правила – строительство высотного здания и возможность еще на стадии проектирования отследить и скорректировать некоторые детали проекта с учетом особенностей его эксплуатации. Опыт, позволяющим осуществить такую коррекцию, обладают управляющие компании, и об их участии в проектировании высотных зданий мы беседуем с управляющим партнером Colliers International FM Константином Барановым.



КОНСТАНТИН
БАРАНОВ,
управляющий партнер
Colliers International FM

Для управляющей компании существенная разница: принимать здание уже построенным или начинать с участия в его проектировании?

Профессионалы Facilities Management в состоянии обеспечить эксплуатацию любого здания, построенного в соответствии со СНиПами – точно так же, как водитель сможет ездить на любом автомобиле, у которого есть четыре колеса и двигатель. Другой вопрос – насколько это будет удобно и экономично. И конечно, гораздо легче стереть что-то ластиком, когда проект еще на бумаге, чем перестраивать уже готовое здание. В этом случае можно предусмотреть все нюансы и купировать проблемы еще до их появления. Поэтому мы, например, очень серьезно подошли к фор-

мированию технического задания для нашего клиента в новой зоне деловой активности «Большой Сити» и теперь можем быть уверены, что все аспекты, связанные с высотностью этого здания и его последующей эксплуатацией, будут учтены при строительстве.

Какие именно аспекты, с точки зрения управляющей компании, кардинально отличаются проектирование высотных зданий?

Один из специфических вопросов – это вертикальный транспорт, потому что весьма и весьма неприятно, зайдя в современный бизнес-центр, долго дожидаться лифта. Выход – в использовании двухпалубных лифтов и двух лифтовых кабин в одной шахте, что наша компа-

ния и будет использовать в одном из проектов, которые сейчас разрабатываются. К важным нужно отнести и задачу организации такой системы инженерных коммуникаций, которая одинаково эффективно обеспечивала бы как нижние, так и верхние этажи. Посетитель нигде не должен чувствовать ни психологического, ни физического дискомфорта. Но главное отличие высотного строительства от малоэтажного – в концепции безопасности здания, начиная с контроля доступа и заканчивая пожарной безопасностью. Это большая, серьезная работа, в которой принимает участие управляющая компания.

Какие особенности вам приходится учитывать в системе

безопасности высотного здания и как вы определяете ее эффективность?

Все начинается с разработки различных сценариев нештатных ситуаций, которые позволяют смоделировать и проанализировать эксплуатацию здания при интересующих нас обстоятельствах. На основе их изучения мы и определяем, что нужно сделать, чтобы предотвратить какие-то проблемы, а на случай возникновения критической ситуации отработываем алгоритмы действия всех служб. Здесь нужно учитывать, что в высотном здании техник не сможет пешком пробежать до, скажем, 25-го этажа, чтобы проверить, было ли срабатывание датчика задымления настоящим или ложным. Поэтому, основываясь на опыте зарубежных коллег, мы считаем эффективной систему, при которой в высотном здании формируется так называемая команда экстренного реагирования, в которую входят представители службы эксплуатации, секьюрити, арендаторов, различных инфраструктур.

Это нечто вроде локальной службы спасения?

Совершенно верно. Она является частью структуры безопасности здания, а руководитель этой службы тесно взаимодействует с пожарной частью, на участке которой находится высотка. На случай любой нештатной ситуации имеется сценарий действий, и он этой командой четко отработывается. Чтобы слаженные действия команды экстренного реагирования во взаимодействии с МЧС были максимально эффективными, управляющая компания просчитывает все эти сценарии еще на стадии проектирования.

Почему это так важно именно для управляющей компании?

Потому что именно она является координатором эксплуатации здания, в том числе при

возникновении нештатных ситуаций. И в наших интересах, чтобы все было продумано, просчитано и отработано до мелочей, а это лучше сделать заранее, причем в сотрудничестве со службой спасения. А то может получиться, что вертолетная площадка на крыше высокой территории, поскольку в местной пожарной части нет вертолетов или поскольку над Москвой в этот день запрещены полеты.

А на каком этапе управляющая компания включается в процесс проектирования? Выбор площадки? Функциональное предназначение здания? Его внешний вид?

Выбор места – прерогатива девелопера и владельца участка, проектировщики работают уже с той территорией, которая им предоставлена. Функциональное предназначение здания определяют профессиональные консультанты по недвижимости. Colliers International является компанией полного цикла, т. е. у нас есть подразделения, занимающиеся таким стратегическим консалтингом, они проводят комплексный анализ территории и дают рекомендации по тому, какое здание здесь будет максимально востребованным – бизнес-центр, гостиница, торговый центр... Для нас как для управляющей компании здесь принципиальной разницы нет. Мы подключаемся на этапе, когда речь заходит об эффективной эксплуатации здания – например, наш голос весом при решении вопроса

о том, где должен находиться технический этаж. Главная наша цель – сделать использование здания удобным не для нас, а для его посетителей и, конечно, для инвестора и девелопера, чтобы они в будущем не столкнулись с такой проблемой, что эксплуатировать дом дороже, чем его построить. Чтобы цена владения не превышала цену строительства, нужно принимать корректные решения во время проектирования.

То есть управляющая компания на этапе проектирования своими советами может снизить цену владения? Благодаря чему?

Управляющая компания в данном случае – это грамотный, профессиональный оппонент девелоперам, инвесторам, проектировщикам и брокерам, каждым из которых движут свои собственные соображения. А мы, исходя из опыта эксплуатации зданий, можем аргументированно доказать, что какие-то проектные решения требуют исправления, потому что иначе приведут к дискомфорту и убыткам. Кстати, мы как российское подразделение Colliers International, основываясь на знании отечественной специфики, корректируем и предложения наших зарубежных коллег – представителей управляющих компаний.

Если можно, приведите пример, какие предложения вносит управляющая компания в отношении определенного аспекта строительства высотного здания?

Сейчас все участники рынка высотного строительства проходят через «познавательную» стадию, когда все – и проектировщики, и управляющая компания, и девелопер, и брокеры – имеют дело с новым продуктом.

Поэтому все настроены на то, чтобы больше прислушиваться друг к другу. Это процесс очень интересный, интерактивный

Например, фасадное решение. Архитектор создает интересные, эффектные формы, проектировщик рассчитывает, как их возвести, а нас интересует, как этот фасад обслуживать. Это не значит, что мы за простые геометрические формы – нет, но для нас важно, чтобы уже на этапе проектирования были учтены, например, вопросы закладных элементов – за что можно зацепиться альпинистам. Кроме того, мы в курсе, есть ли в России оборудование, которое позволит обслуживать именно такой фасад, или его придется ввозить из-за рубежа, а ввоз и сертификация могут занять несколько лет и потребовать несоизмеримых материальных вложений. И даже если необходимое оборудование имеется, мы исследуем, насколько развита система его сервиса и не приведет ли первая же поломка к долгим поискам запчастей за границей, за время которых фасад станет грязным и неухоженным. Обладая подобной информацией, управляющая компания и дает проектировщикам рекомендации относительно любых аспектов строительства здания.

Какие основные аргументы использует управляющая компания, влияя на проектирование?

Во-первых, безопасность. Это главный аргумент. Далее – удобство, минимальные затраты при эксплуатации и универсальность решений, возможность замены оборудования на альтернативное.

А насколько весомы для управляющей компании соображения престижа, этого неотделимого от высотных зданий понятия?

Престиж – это достаточно условная категория. Конечно, посетитель здания прежде всего замечает функциональность вертикального транспорта и качество отделки, особенно мест общего пользования. И поэтому

собственнику из соображений престижа, эффектности порой хочется сделать, скажем, мраморные полы. Но мы здесь занимаем позицию трезвую, здравомыслящую, потому что есть сотни полимерных и композитных материалов, которые внешне и по структуре своей ничем не отличаются от мрамора, но по эксплуатационным качествам превосходят его многократно. Мрамор – очень мягкий материал, и на мраморном полу в местах высокой проходимости через два года будет протоптана непрезентабельная дорожка, а собственник разорится на реставрации покрытия или на том, чтобы сделать защиту и кристаллизацию мрамора. Престиж задается чаще всего проектировщиками и собственником в

зависимости от того, сколько денег он готов потратить на объект. Для нас же, как для управляющей компании, все равно, будет ли стоять в здании просто хорошая, надежная сантехника или очень дорогая. Работать можно и с тем, и с другим.

Часто бывает так, что интересы управляющей компании и других участников строительства расходятся? Как удается решать проблемные ситуации?

Не могу сказать, что часто, но тем не менее такие ситуации возникают, и основными нашими оппонентами обычно бывают проектировщики. Например, они закладывают в проект оборудование и материалы

Наша справка
Colliers International FM – одна из ведущих международных компаний в области управления коммерческой недвижимостью. Основными ее объектами являются офисные центры класса А и В и многофункциональные комплексы. В России компания действует с 1994 года, обслуживая здесь на сегодняшний день более 350 тыс. кв. м площадей, в том числе в высотном комплексе «Лотте».

определенного производителя или марки, а мы никогда не идем по этому пути. Здесь случаются некоторые тренировки, но проблемы эти чаще всего решаемы, так как мы апеллируем к здравому смыслу инвестора. Он ведь вкладывает и свои, и заемные деньги не только, чтобы построить, но и чтобы распла-

титься и начать потом зарабатывать, иметь хороший стабильный бизнес. А если будет выходить из строя оборудование, начнутся жалобы арендаторов, это может отразиться на ставках арендной платы и на стабильности их выплаты.

Сейчас все участники рынка высотного

строительства проходят через «познавательную» стадию, когда все – и проектировщики, и управляющая компания, и девелопер, и брокеры – имеют дело с новым продуктом. Поэтому все настроены на то, чтобы больше прислушиваться друг к другу. Это процесс очень интересный, интерактивный. ■

He who has been warned is armed. Then again nobody knows when he may fall, otherwise he would take accident prevention steps. People wisdom reminds us time and again that it is always recommendable to make projections as to some event development and its potential consequences.

A case study of the high-rise construction proves that it is possible right at the design stage to follow up and, if necessary, to correct certain design details, keeping in mind peculiarities of a certain building upkeep. Managing companies that can introduce necessary corrections have considerable experience in this field. This was the main topic of discussion, which took place between the journal correspondent and Mr. Konstantin

Baranov – Managing Partner at «Colliers International FM» . Do you think it is advisable for a managing company to accept the already finished building or get involved at the design stage? Building Management professionals are quite capable to ensure servicing of any building meeting SNIP standards – just as a driver can drive any vehicle having 4 wheels and a motor. How comfortable and cost efficient that servicing would be is a different matter. It is surely easier to introduce corrections on paper at the design stage than to have to re-construct a fully complete building. When you correct things at a drawing stage you can foresee minute nuances and consequently redeem the potential problem before it has even occurred.



Строительные приоритеты ВТБ



ДМИТРИЙ ТАЛЬНИКОВ
управляющий директор
корпоративного блока
ВТБ

...Казалось бы, «сталинские» высотки были и останутся, по крайней мере в России, непревзойденным эталоном совершенства. И новых аналогов строить вроде бы не надо, так как лучше тех эталонов ничего нет. Да и мода на высотки в нашей стране с тех пор, казалось, сошла на нет. Но, оказывается, нет пределов развития ни для строительных технологий, ни для самих продуктов строительства. Во всяком случае, новые российские высотки становятся если не главным результатом спроса, то одним из важнейших элементов рынка строительных услуг. И ВТБ в такого рода проектах принимает активное и, можно сказать, общероссийское участие.

Как рассказал нашему журналу управляющий директор корпоративного блока ВТБ Дмитрий Тальников, «это принципиальное новое и долгосрочное направление в кредитной деятельности нашего банка. Доскональный расчет спроса и предложения, четкое понимание сроков и размеров окупаемости таких проектов – главные, пожалуй, критерии нашего участия в высотном строительстве».

Какой из проектов можно назвать эталоном современного высотного строительства и участия ВТБ в такого рода проектах?

Например, комплекс «Федерация», что в ММДЦ «Москва-Сити»: он будет состоять из двух разновысотных башен, объединенных единой стилобатной частью, с мачтой панорамных лифтов между

ними. Объем кредитных средств, предоставленных Банком – 250 млн. долл. США.

Кстати, этот объект попал в Книгу рекордов Гиннеса уже при закладке фундамента – в феврале 2006 года. В строительстве используется бетон повышенной прочности, специально изготовленный для данного проекта. Башня «Запад» (малая) – 62-этажная – практически завершена. Комплекс отличается применением значительного числа инновационных технологий и подходов, в том числе в вопросах вертикального транспорта и направления потоков сотрудников и посетителей.

Парковки под зданием нет, но, учитывая общую концепцию движения наземного транспорта на территории ММДЦ «Москва-Сити», а также две станции метро, каких-либо проблем с парковкой не ожидается.

Мы участвуем или планируем участвовать в аналогичных проектах не только в Москве, но и в других регионах России, в частности в Екатеринбурге, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге и других городах.

Современное высотное строительство: это, скажем так, новое рождение «сталинских» высоток или же принципиально новая сфера строительной индустрии?

Если и может быть сходство с небезызвестными семью «сталинскими» московскими высотками, то только в части высотности. Это принципиально новые технологии строительства и используемые материалы, новое «наполнение» таких строений современной инфраструктурой и самыми различными помещениями под конкретный спрос перспективного или уже имеющегося заказчика.



Несколько этажей башни «Федерация» займут центральные офисы ВТБ



Екатеринбург–Сити



Это и несопоставимые с прежними гарантии комплексной безопасности таких строений. Также особое место занимает эксплуатация высотных зданий: этим, в частности, у «Миракс Групп», занимается целое отдельно выделенное подразделение.

ВТБ руководствуется некими стандартными критериями эффективности всех высотных проектов или же предпочитает индивидуальную оценку каждого такого проекта?

Мы стараемся сохранять принцип индивидуальности каждого проекта. Единого принципа отбора нет и быть не может, мы индивидуально относимся как к самому проекту, так и к компании, которая приходит с ним в Банк, рассматриваем все предлагаемые проекты. Большинство проектов реализуются посредством компании SPV. Если место привлекательное, концепция и документация досконально и достоверно проработаны – как говорится, милости просим.

Насколько известно, вы участвуете и в реализации федеральных жилищных программ?

Да, это так. За последний год Банк значительно расширил свою географию в части регионального строительства, в том числе, участвуя в кредитова-

нии проектов по программе «Доступное жилье», но не только. В настоящее время в нашем портфеле такие города, как Тюмень, Набережные Челны, Красноярск, в активной стадии проработки находятся проекты во Владивостоке, Иркутске, Ростове-на-Дону, Екатеринбурге. Мы, безусловно, осведомлены о подходах и условиях других банков, но считаем наши условия не только конкурентными, но и во многом уникальными, что часто подтверждается в ходе общения с нашими клиентами и потенциальными заемщиками.

Вероятно, ВТБ и его партнеры не боятся проектов, рискованных не только по этажности?..

Да, в принципе, такого рода проекты – повышенный риск. И если говорить о том, что новое – всегда риск, тогда строительная корпорация Mirax рискнула вместе с Банком. Композиционный состав участников проекта представляет собой цвет мирового высотного строительства. Что касается зданий такой высотности, думаю, можно ожидать их появления и в регионах, но, правда, до 200 м. Больше не будет не только потому, что не востребовано, но и потому, что весьма обременительно по себестоимости. Также не стоит забывать об увязке существующей архитектурной высотности со вновь возводимой.

Доскональный расчет спроса и предложения, четкое понимание сроков и размеров окупаемости таких проектов – главные, пожалуй, критерии нашего участия в высотном строительстве

У нас даже СНиПов для строений свыше 100 этажей не было на момент вхождения Банка в первый высотный проект. А ведь речь идет о самом высоком здании в Европе! Что касается безопасности, например, «Федерации», то примененные на ней технологии, уверен, могут стать стандартами для последующих проектов. Подтверждение данного факта мы уже неоднократно встречали в других проектах.

Сложностью как с точки зрения архитектурно-планировочных решений, так и структуры самой сделки отличаются не только высотные проекты Банка, но и, например, возведение жилых кварталов либо застройка больших территорий. Со многими заемщиками мы работаем уже не первый год и называем друг друга партнерами. В первую очередь это Mirax Group и «ДОН-Строй», но список можно продолжать до бесконечности. В сущности, практически все участники рынка недвижимости – наши партнеры: либо их объекты в прошлом мы кредитовали, либо кредитовали их в настоящее время, либо рассматриваем их новые проекты.

Иногда СМИ сообщают, что ВТБ переедет в ту самую башню «Федерация» – так ли это?

Изначально, в момент кредитования, такая возможность рассматривалась как один из вариантов в будущем. Но потом прошел тендер, и оказалось,

что «Федерация» – единственное здание, отвечающее всем требованиям, которые Банк сегодня вполне обоснованно выдвигает для размещения своего главного офиса.

В принципе, этот проект позволил взять высокую планку – во-первых, по масштабности, во-вторых, по сложности. А это впоследствии позволило рассматривать в качестве потенциально возможных для инвестиций другие схожие объекты и проекты в Москве и не только.

ВТБ вовсе не озабочен «строительной гигантоманией» и кредитует не только высотное строительство. Банк участвует в кредитовании жилищного строительства едва ли не по всей России. ■

Башня «Исеть», Екатеринбург



One would think that «Stalin type» high-risers have and will always remain an unrivalled paragon of perfection in Russia and that consequently there is no sense in building alternate type high-risers as, naturally – what can possibly beat perfection? It also seemed for a while that the fashion for tall-buildings in Russia was gradually fading. But it turns out that there is no way you can slow building technologies development or stop building high-risers for that matter. Thus, modern Russian tall buildings

are currently in high demand. They became an integral part of the modern construction market. VTB has an active involvement on an all-Russia scale in this type of projects. As Mr. Dmitry Talnikov – Managing Director of VTB's Department 4 – told our correspondent: «This is a new and a long-term line of our bank's credit activity». Careful supply/demand analysis and clear understanding as regards project payback period can be considered as key criteria of VTB's involvement in high-rise construction».





Мониторинг ограждающих высотных зданий при их возведении



Можно бесконечно спорить о том, стоит или не стоит возводить высотные здания. Однако строительная практика показывает – ни одной из развитых стран не удалось избежать периода активного высотного строительства. Для городов со значительной концентрацией офисов и магазинов на небольшой территории переход к возведению высотных зданий является едва ли не единственным выходом для повышения рента-

бельности строительства. Примером могут служить столицы активно развивающихся стран Азии – Шанхай, Сеул, Пекин... Если в Китае начало пика высотного строительства пришлось на середину 1990-х годов, то Россия пришла к активному проектированию и возведению высотных зданий только сегодня. Климат в нашей стране суров и сильно отличается от климата Европы, США и стран Азии, в которых небоскребы давно стали неотъемлемым элементом облика крупного города. В США пик

высотного строительства пришелся на период после Великой депрессии – время подъема экономики страны. Европейские и азиатские страны возводят высотные здания, именно таким образом отмечая качественный скачок в экономическом развитии государства. Не случайно пик развития высотного строительства в истории нашей страны пришелся на периоды наибольшего подъема экономического потенциала, время стабильного и энергичного поступательного движения экономики.

Возведение высотных зданий приводит к резкому увеличению наукоемкости строительной отрасли. Создаются и внедряются новые материалы и технологии, разрабатываются научные основы различных областей строительства, и в первую очередь – вопросы строительной физики.

Именно поэтому можно говорить о высотном строительстве как о «локомотиве» строительной физики в XXI веке.

Для того чтобы строительство высотных зданий в Москве (высотное кольцо Москвы) не вызвало негативного воздействия на городскую среду и образ жизни горожан, эта область строительной индустрии должна в обязательном порядке удовлетворять следующим требованиям:

1. Безопасность жизнедеятельности. Условие вынесено на первое место – это очевидно. Безопасность должна обеспечиваться уровнем проектирования, требованиями к несущим и ограждающим конструкциям, системам жизнеобеспечения, спасения и реагирования в чрезвычайных ситуациях.

2. Комфортная среда обитания. Никакие суровые климатические условия, сложности проектирования, тяжелая городская обстановка не должны вести к нарушению комфортных условий в помещениях, какую бы из сторон жизнедеятельности человека это не затрагивало. В помещениях нужно поддерживать требуемый температурно-влажностный режим, сохранять допустимые уровни шума; в них должно поступать необходимое количество естественного света.

3. Экономическая составляющая. Строительство высотных зданий неминуемо приводит к созданию новых рабочих мест, общему подъему экономики всего города в целом и региона строительства, созданию современной ин-

фраструктуры. Требования к использованию новых высокотехнологичных технологий в строительстве, обеспечению безопасности высотных зданий дают серьезный толчок развитию смежным отраслям промышленности.

4. Социальная составляющая. Москва и сегодня гордится высотками, построенными в 1930–1950-е годы. Бурный рост экономики Китая тесно связан с размахом строительства высотных зданий в его крупнейших городах. Высотные здания – показатель, можно сказать, индикатор роста экономики государства. Сам факт проведения в российской прессе конкурса на название строящегося высотного здания («КП», июль 2006 г.) говорит о благоприятном отношении москвичей и их гордости за обновление облика города. Никакие сетования ретроградов не могут заставить расти города только вширь. Положительное восприятие небоскребов населением – залог успеха высотного строительства в России.

У отечественных строительных организаций пока имеется небольшой опыт в возведении высотных зданий, поэтому изучение зарубежного опыта сегодня – необходимый элемент, с которого начинается проектирование и строительство любого высотного здания на территории России.

Нормативная база на сегодняшний день ограничена двумя документами: МГСН 4.19-2005 «Проектирование multifunctionальных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» и ТСН 31-332-2006 «Жилые и общественные здания более 75 м» (Санкт-Петербург). Как это и принято в нашей стране, новые материалы и строительные технологии первоначально используются в Москве и других крупных городах, чтобы, пройдя апробацию, активно распространиться на весь строительный рынок.

Специалистами НИИСФ накоплен большой и, можно сказать, уникальный опыт по проектированию, разработке, сертификации материалов и конструкций для высотных зданий. В ходе совместных работ со специалистами из Китая, США, Кореи были изучены методы проектирования конструкций, их испытаний, контроля качества, испытательное оборудование.

В настоящее время в Москве рабочей группой по обеспечению проектирования, мониторинга, устройства фасадных систем для высотного строительства и уникальных зданий подготовлен целый пакет документов, предъявляющих требования к материалам и конструкциям различных типов фасадов для высотных зданий. Наиболее распространенные типы фасадных конструкций хорошо изучены и систематизированы. Так, для фасадов с вентилируемой прослойкой разработаны методические рекомендации («Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, применяемых для технической оценки пригодности конструкции»), позволяющие оценить основные эксплуатационные характеристики конструкции.

Однако в настоящее время активно распространяется тенденция увеличения относительной площади светопрозрачной части фасадной системы. Конечно же, нельзя никоим образом сравнивать светопрозрачные ограждающие конструкции, используемые сегодня для высотных зданий, и фасадные конструкции, скажем, 70-х годов прошлого века... В период энергетического кризиса 1970-х и борьбы со стекломанией приведенное сопротивление светопропускающей части фасада редко превышало значения 0,4–0,5 Вт/м²·°C. Сегодня, используя



Для обеспечения точной сопоставимости результатов проводятся калибровочные испытания при различных перепадах наружных и внутренних температур

стеклопакеты с заполнением инертными газами и стекла с низкоэмиссионным покрытием, даже для однокамерного стеклопакета возможно получить приведенное сопротивление теплопередаче конструкции свыше регламентированной МГСН 4.19-2005 величины – 0,65 Вт/м²·°C, а с использованием двухкамерных стеклопакетов – достичь величин, соизмеримых с теплотехническими характеристиками стеновых конструкций в соответствии с требованиями с начала 1990-х годов.

Остановимся подробнее на проблемах, возникающих при возведении высотных зданий с большими площадями свето-

прозрачных ограждающих конструкций.

1. Предварительная оценка теплофизических характеристик светопрозрачных ограждающих конструкций. Как показал опыт, значительная часть фирм-производителей фасадных конструкций при выходе на тендер используют несколько «завышенные» теплотехнические характеристики конструкции. Причина кроется в использовании для анализа зарубежных программных продуктов, не учитывающих специфики российского климата. Зачастую зарубежные специалисты проводят анализ на основании своих национальных стандартов, не утруждая себя изучением российской нормативной базы. Как правило, результаты предварительной оценки завышены на 15–25%.

2. Доработка светопрозрачных ограждающих конструкций в соответствии с требованиями российских строительных норм, заказчика и климатологических характеристик региона строительства. На этой стадии производится разработка Технических условий на светопрозрачные ограждающие конструкции, с учетом требований для проектируемого здания. Позволить себе подобные вложения могут и хотя далеко не все фирмы. Известны случаи, когда популярные в Европе производители предпочитали отказаться от участия в строительстве, ограничиваясь тиражированием стандартных конструкций.

3. Сертификация светопрозрачных ограждающих конструкций. Теоретически фирма-производитель должна иметь сертифицированную продукцию еще на стадии тендерных торгов. Как правило, фирмы, приступают к сертификации на стадии завершения проектирования.

4. Собственно мониторинг светопрозрачных огражда-

щих конструкций при возведении здания. Разработанная специалистами методика мониторинга светопрозрачных ограждающих конструкций позволяет провести полный объем работ по мониторингу и базируется на российской нормативно-строительной базе и оригинальных специально разработанных методах испытаний.

Работы ведутся по следующим основным направлениям:

- теплофизические характеристики конструкции;
- воздухопроницаемость элементов конструкции при возведении здания;
- акустические характеристики конструкции;
- долговечность элементов конструкции.

Кроме того, проводится постоянный мониторинг качества монтажа строительных конструкций ведущими российскими организациями: качества бетона и арматуры – специалистами НИИЖБ и НИИСФ РААСН.

Теплофизические характеристики конструкций

После начала монтажа ограждающих конструкций проводятся их выборочные испытания в климатической камере института. Данные сопоставляются с полученными результатами сертификационных испытаний. Специально для выполнения работ по сертификации и мониторингу светопрозрачных ограждающих конструкций для высотных зданий в НИИСФ РААСН изготовлена климатическая камера, позволяющая проводить испытания одновременно двух образцов реального размера. Отметим, что испытанные образцы затем устанавливаются на объекте и используются в качестве реперных для проведения замеров в натурных условиях.

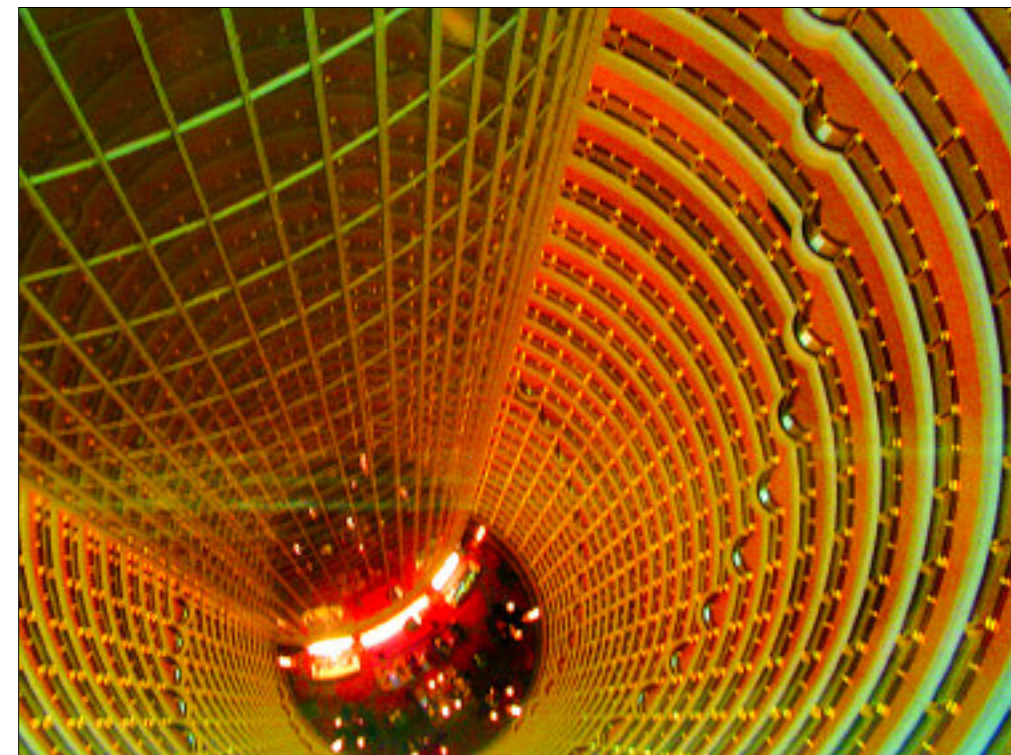
Как известно, сопротивление теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций зависит от градиента

температур между наружной и внутренней поверхностью. Согласно ГОСТ 26602.1-99 «Блоки оконные. Методы определения сопротивления теплопередаче», приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков определяют при испытании в климатической камере: температура в теплой зоне +18–20°C, в холодной – не выше –20°C. Современная конструкция тепловизора позволяет производить работы при значительно меньшем перепаде температур. Зачастую при проведении работ по мониторингу добиться требуемого перепада температур невозможно либо экономически нецелесообразно.

Для обеспечения точной сопоставимости результатов проводятся калибровочные испытания при различных перепадах наружных и внутренних температур. Подобные работы впервые выполнялись в российской строительной практике. После завершения первичной отделки этажей проводятся работы по выборочному контролю теплофизических характеристик ограждающих конструкций и тепловизионная съемка в двух режимах: наружном и внутреннем. Совмещение двух типов съемки позволяет определить не только общие дефекты элементов конструкции, но и дефекты, допущенные при монтаже.

Воздухопроницаемость элементов конструкции при возведении здания

Первоначально воздухопроницаемость конструкции определяется в ходе сертификационных испытаний. В настоящее время в НИИСФ РААСН проектируется и изготавливается установка, позволяющая проводить испытания воздухопроницаемости и ветровой нагрузки конструкций в натуральную величину. В мировой практике принято, что испытания должны проводиться не



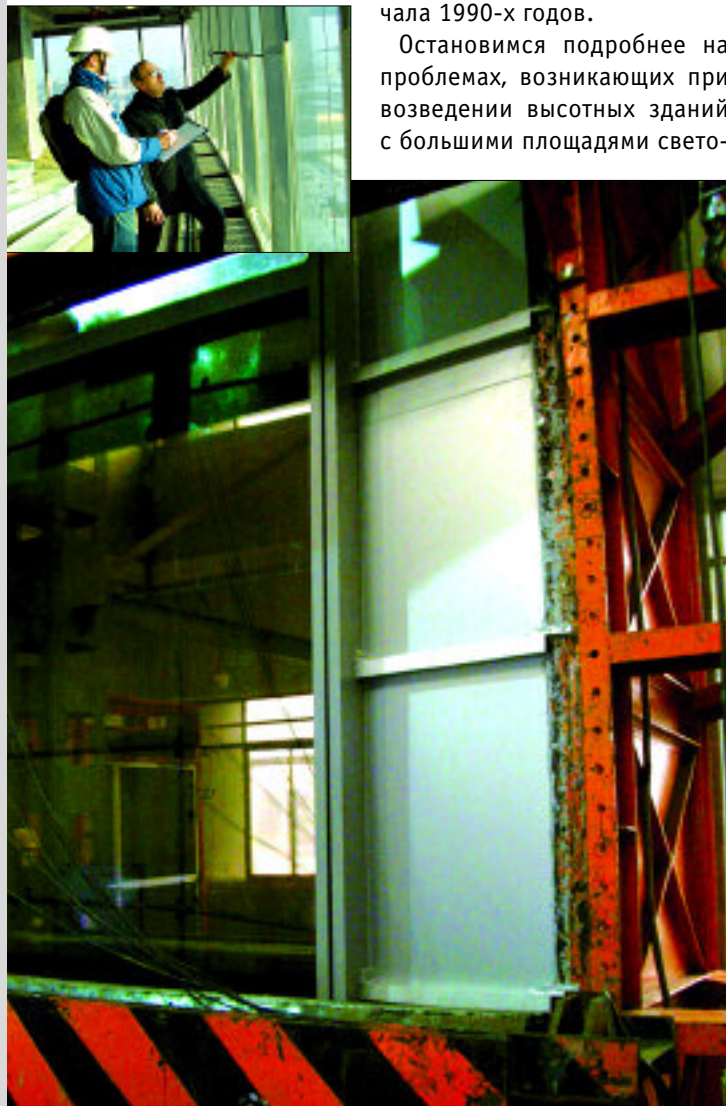
Акустическое испытание

Необходимо требовать достижения максимального качества и безопасности при возведении здания и сотрудничать в этом направлении со всеми, кто может принести делу реальную пользу

Испытание помещения на воздухопроницаемость

на моделях, а на четырех установленных конструкциях реального размера. Только такие испытания позволят определить истинные значения воздухопроницаемости и сопротивления ветровой нагрузке. Применяемые сегодня в строительной практике испытания на моделях допустимы для испытаний оконных блоков, но недостаточны для крупноформатных светопрозрачных ограждающих конструкций. Сегодня, когда на повестке дня стоит вопрос о гармонизации российских строительных норм с зарубежными, необходимо также добиваться сопоставимости результатов сертификационных и контрольных испытаний по российским и зарубежным нормам.

В ходе проведения мониторинга по мере готовности отделки выполняется исследование воздухопроницаемости помещений согласно ГОСТ





Стенд с самолетным двигателем, Сеул

31167-03 «Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях».

В настоящее время разработана методика, позволяющая контролировать воздухопроницаемость стыков ограждающих конструкций, установленных на объекте. Используя методику в комбинации с теплофизическими методами контроля и проверкой воздухопроницаемости выбранных контрольных помещений, определяются реальные характеристики теплообмена в высотном здании.

Акустические характеристики конструкции

Как и во всех предыдущих работах, предварительно звукоизоляционные характеристики ограждающей конструкции определялись в ходе сер-

тификационных испытаний в акустических камерах НИИСФ. На объекте для помещений различного назначения проводится мониторинг уровней шума и выполнены сравнения соответствия нормативным требованиям.

Кроме того, оцениваются акустические характеристики ограждающих поверхностей выбранных помещений на различных этажах. В натурных условиях производятся измерения звукоизоляции помещений этажей.

Параллельно проводятся работы по обеспечению шумозащитных характеристик инженерного оборудования здания, стыков и швов межэтажных перекрытий.

Долговечность элементов конструкции

В настоящее время отсутствуют методы испытаний, позволяющие определить долговечность светопрозрачной ограждающей конструкции в целом. В ходе сертификационных испытаний определяется долговечность стеклопакетов, прокладок, герметиков, адгезионная способность лакокрасочного покрытия. По результатам перечня испытаний дается заключение об общей долговечности светопрозрачной ограждающей конструкции. Кроме того, при проведе-

нии испытаний определяются такие важные характеристики, влияющие на эксплуатационные характеристики конструкции, как предельные температуры для прокладок и герметиков (что особенно важно для структурного остекления). На сегодняшний день минимально допустимая долговечность – 20 лет. Эта цифра фигурирует в ГОСТ 24866-99 «Стеклопакеты клеенные строительного назначения. Общие технические условия». Для светопрозрачной ограждающей конструкции, используемой в высотных зданиях, нами совместно с представителями заказчика принята требуемая долговечность 40 лет. Испытания проводятся на установке «Ксено-тест». Нам приходилось слышать требования различных организаций об обеспечении долговечности 50 и даже 60 лет. К сожалению, существующие сегодня в России и за рубежом методы определения долговечности не позволяют гарантировать достоверных результатов при заявленных сроках долговечности более 40–45 лет. Неоднократно двигались требования провести испытания долговечности профиля из алюминиевых сплавов по неким методикам, учитывающим вредные воздействия непосредственно на поверхность алюминия с пос-



Установка датчиков на башне «Федерация», «Москва-Сити»

Возведение высотных зданий приводит к резкому увеличению наукоемкости строительной отрасли. Создаются и внедряются новые материалы и технологии, разрабатываются научные основы различных областей строительства, и в первую очередь – вопросы строительной физики

ледующим контролем структуры металла. Конечно же, каши маслом не испортишь, но поверхности профиля не будут подвергаться вредным воздействиям, пока не повреждено наружное лакокрасочное покрытие. Можно, например, потребовать проверять тот же профиль на устойчивость к радиации и космическим лучам, но лучше всего ограничиваться только необходимыми и достаточными методами контроля. Для более точной оценки долговечности герметика для структурного остекления зарубежные коллеги используют следующую методику. Одновременно с возведением здания изготавливаются образцы стеклопакетов и клеенных герметиком пар материалов. Образцы хранятся в условиях эксплуата-

ции, аналогичных тем, в которых будут находиться ограждающие конструкции, т.е. в полной мере имитируется «долговечность» конструкции. Ежегодно проводятся контрольные испытания этих образцов. В случае когда контрольные образцы показывают отрицательные характеристики, необходимо проведение полного контроля аналогичных характеристик непосредственно на здании. Конечно же, это дорогостоящий и длительный процесс, но поскольку безопасность при эксплуатации высотных зданий действительно вопрос первоочередный, вероятно, следует сделать аналогичные испытания обязательными и в нашей стране.

Неоднозначность прочтения некоторых нормативных документов и большое количество

приказов и постановлений, дополняющих их, позволят контролирующим организациям выдвигать зачастую завышенные требования, предоставлять документы, дублирующие друг друга, что значительно тормозит процесс строительства и поэтапного мониторинга здания. Необходимо требовать достижения максимального качества и безопасности при возведении здания и сотрудничать в этом направлении со всеми, кто может принести делу реальную пользу.

Сегодня специалистами НИИСФ РААСН и нашими партнерами накоплен уникальный опыт, позволяющий продолжить работу по возведению и мониторингу высотных зданий как в Москве, так и на территории других регионов России. ■

Процесс строительства климатической камеры



One may indulge in endless discussions as to whether it is worth to erect tall buildings. However, construction experience shows that no country has ever managed to avoid a skyscrapers' period in their history of its urban development. If we look at cities where there is high concentration of offices and shops at relatively small areas, tall building construction is in fact the only way to improve overall construction cost efficiency. To illustrate this, one may cite capitals of developing countries in Asia such as Shanghai, Seoul, and Pekin... However, if in China the peak of tall building development was registered at mid 90s, in Russia active high-rise construction is a modern days practice.

Russian climate is rough and very different from west Europe, USA or Asia where tall buildings have long ago integrated into the big-city concept. In USA tall building period coincided with the Post-depression time that is with the economic surge. European and Asian countries erect tall buildings thus marking milestones in economic development of their countries.

It is not by chance that in Russia the peak of high-rise construction coincided with the periods of economic recovery and stable phased economic growth.

Tall building erection results in sharp increase in research intensity where construction sphere is concerned. New materials and technologies are being created and introduced; new scientific theories that can be applied in many fields of construction (primarily construction physics) are being developed.

That is why one may say that tall building construction was a «locomotive» of a kind that brought about progress in constructional physics in XXI century.

The Helena

Материалы предоставлены FXFOWLE Architects, PC



Экологические проблемы и вопросы сохранения и минимизации потребления энергии занимают все более важное место в нашей жизни. Не обошла эта проблема и строительство высотных зданий, при проектировании которых все чаще ставятся требования по сохранению энергии и возведению экологически безопасных зданий для окружающего пространства. В июне 2006 года Департаментом Нью-Йорка и Агентством США по защите окружающей среды был отмечен наградой проект экологически рационального жилого высотного здания The Helena за превосходные основы конструирования и интеграцию технологий «зеленого» сооружения. Награда вручалась по итогам конкурса, целью которого стало желание сделать Нью-Йорк лидером США по числу «зеленых» сооружений.



Архитектор: FXFowle Architects, PC
Официальное название здания: The Helena
Местонахождение: город Нью-Йорк, штат Нью-Йорк
Общая площадь: 600 000 кв. футов (55 740 кв. м)
Общая стоимость строительства: 100 млн. долл.
Функция: 580 студий (жилье, состоящее из одной комнаты и кухни, не имеющее перегородок) и 1- и 2-спальные апартаменты
Дата завершения: 2005 год
Владелец: The Durst Organization

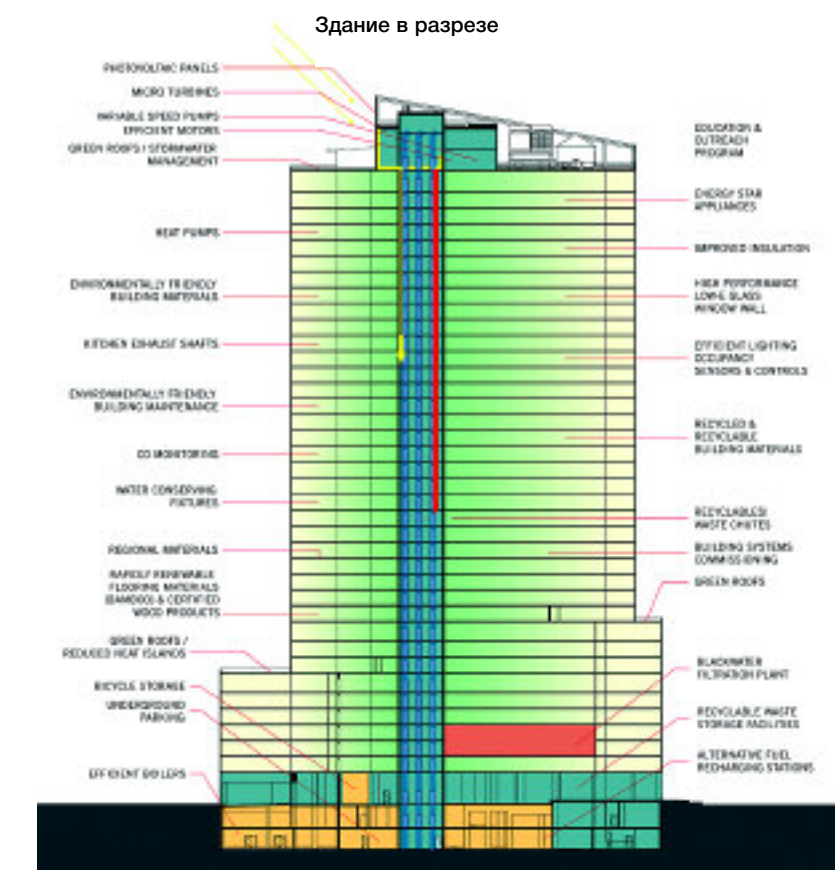
Здание The Helena расположено на 601 West 57th Street в Нью-Йорке, оно было спроектировано архитекторами компании FXFowle, застройщиком выступила компания The Durst Organization. Недавно The Helena была отмечена Золотой наградой Совета США по экологическим сооружениям, так как здание соответствует национальному стандарту The LEED (лидерство в энергоэкологическом проектировании – отраслевой измеритель методов «зеленого» строительства). Это сооружение является третьим зданием в Манхэттене, которое соответствует национальному стандарту The LEED, и первым в практике компаний FXFOWLE и The Durst Organization, Inc.

«Нам очень приятно, что здание The Helena было оценено за его дизайн и преимущества с экологической точки зрения, – сказал Bruce Fowle, член Американского института архитекторов, глава FXFowle Architects. – Как лидер «зеленого» движения, FXFowle надеется, что здание The Helena создаст новый стандарт высокого качества высотного здания не только в Нью-Йорке, но и в США».

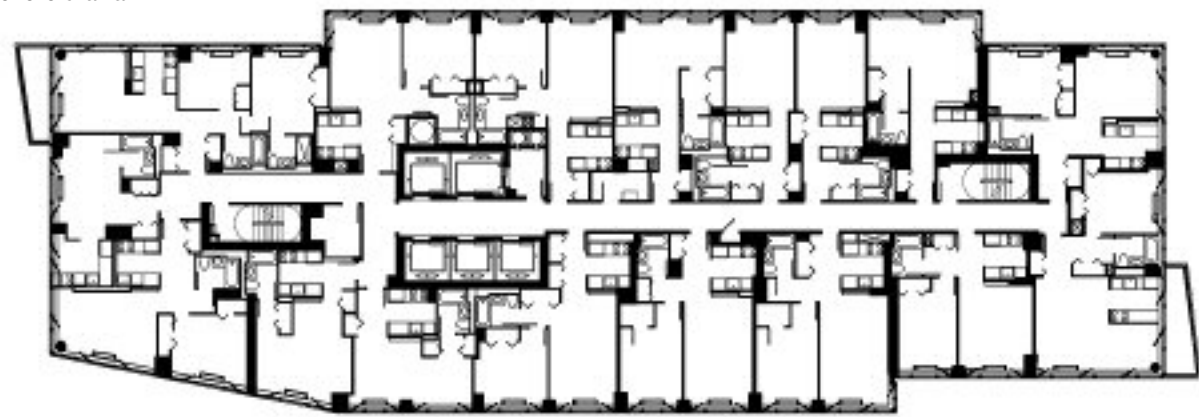
«Для компании Durst Family это честь – получить награду и признание Агентства США по защите окружающей среды за наши достижения в разработке удачного жилого «зеленого» проекта», – сказала Helena Durst, помощник вице-президента компании The Durst Organization.

Сооружение The Helena спроектировано так, что оно практически не имеет вредного воздей-

ствия на окружающую среду. Экологически рациональные элементы проекта являются в какой-то мере неожиданными. Зеленые крыши уменьшают сток ливневой воды, сокращают теплоприток и являются регулятором микросреды –



План типового этажа



Компания FXFowle Architects, PC основана в Нью-Йорке 28 лет назад, занимается архитектурой, дизайном интерьеров, планированием и городским проектированием. Она добилась международного признания благодаря качественной дизайнерской работе, техническим инновациям и заботе об окружающей среде. Ключевые проекты – расширение Javits Convention Center в Нью-Йорке, многофункциональный небоскреб в Тяньцзине (Китай), новый тоннель Second Avenue в Манхэттене, генеральный план университетского городка в Абу Даби и Всемирный центр по охране природы и рациональному природопользованию для Общества по охране живой природы.

в то же время круглый год радуют своим видом. Очистная станция восстанавливает (реорганизует) сточные воды, электричество производится с помощью микротурбинного комбинированного производства тепловой и электроэнергии (когенерации), а фотоэлектрические панели способствуют экономии ресурсов. 37-этажное здание имеет 580 студий (жилье, состоящее из одной комнаты и кухни, не имеющее перегородок), одно- и двухспальные квартиры для сдачи внаем. Резидентам предлагаются высококачественные «зеленые» технические решения, недоступные в типичных жилых зданиях; квартиры были спроектированы с применением повторно используемых и быстро возобновляемых материалов, приборов экономии воды, устройств Energy Star и эффективных светочувствительных датчиков и светотехнических аппаратов.



Большое внимание было уделено вопросам снижения потребления воды, для этого в здании The Helena была установлена станция очистки бытовых и сточных вод, что позволило снизить ливневые стоки и расходы воды по всему зданию. Очищенная вода используется в технических целях для туалетов и подпиточного стояка водного охлаждения, полива зеленых крыш и орошения зеленых насаждений на территории комплекса.

Поступающая в квартиры вода очищается до 10 микрон. Очистке подлежат как природные сточные воды, так и продукт жизнедеятельности человека: вода из посудомоечных и стиральных машин, душа, туалета и т.д.

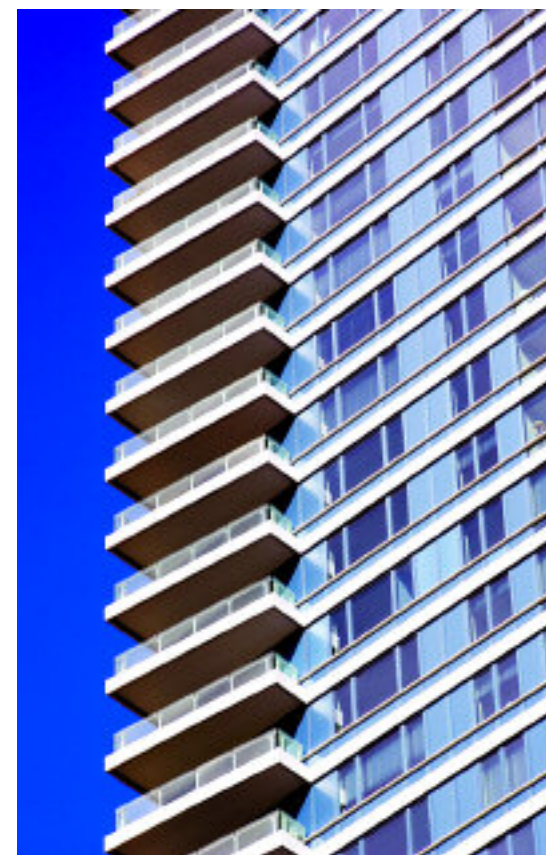
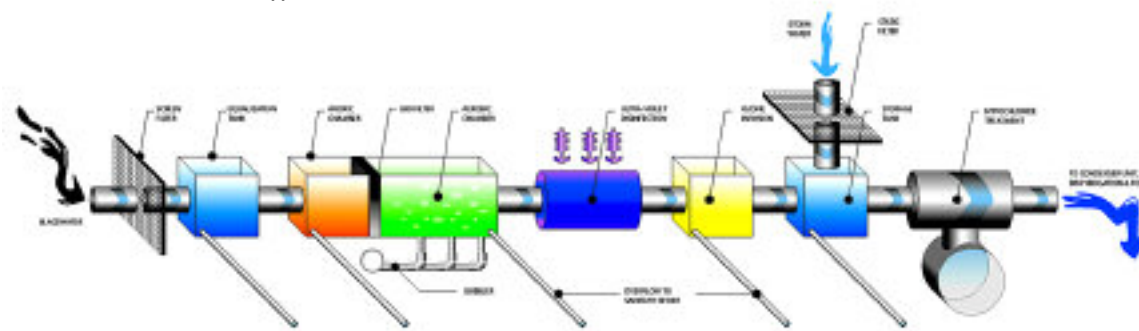
В отличие от возвращаемых в оборот ливневых стоков вода, полученная в результате использования человеком, должна быть очищена и от возможных вирусов и болезней.

Процесс очистки воды начинается с вращающегося сита, которое удерживает взвеси и удаляет нерастворимые частицы.

Большое количество хозяйственно-бытовых сточных вод образуется в результате принятия утренних водных процедур. Для их очистки используется нейтрализующий резервуар, который обеспечивает необходимый объем водохранилища для циклических изменений.

Аэробный и анаэробный баки содержат бактерии, которые разрушают биологические твердые вещества. Это является основой системы, где происходит главный процесс очистки. Два вида бактерий находятся в герметизированных баках, где ведется контроль за соблюдением идеальных условий и за тем, как происходит микробное истощение сточных вод с органическими загрязнениями. Аэробную коробку насыщают кислородом с помощью системы воздушных пузырей.

Схема очистки сточных вод



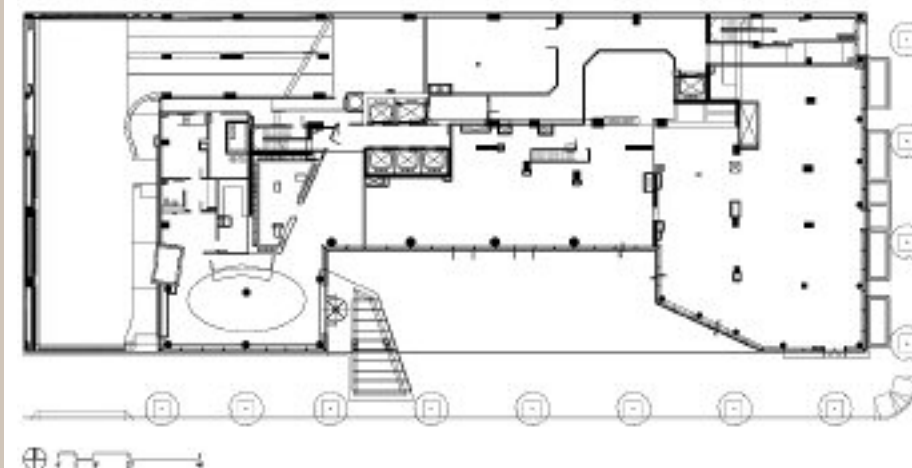
Environmental problems and energy saving issues start influencing our lives more and more. Naturally they affect high-rise construction as well, as energy saving and environment protection requirements have to be taken into consideration when tall buildings are designed. In June 2006 NY Department and US Environment Protection Agency has awarded «Helena» – environmentally conscious apartment building – a prize for «outstanding design principles and integration of «green» technologies». The prize has been awarded on a competitive basis. (The competition targeted making NY an all-national leader in terms of the number of «green» buildings.)

После прохождения через основную систему по уничтожению биологических твердых веществ она подвергается множеству дезинфекционных обработок. Ультрафиолетовое облучение, озоновое внедрение и хлорная очистка убивают все оставшиеся организмы, и вода считается очищенной согласно третичному эталону, т. е. не является питьевой.

Ливневые стоки с крыши требуют только обеззараживания, что достигается хлорной обработкой. Каждая стадия обработки имеет водовыпуск, связанный с городской ливневой системой. Как только бытовые сточные воды прошли через очистку, их можно использовать в качестве подпиточной воды стояка водного охлаждения, орошения элементов ландшафта и воды для туалетов.

Очистная станция бытовых сточных вод регенерирует 50 тыс. галлонов (200 тыс. литров) воды в день, сокращая потребление пригодной для питья воды и экологическую нагрузку на городскую систему сточных вод. Экономия пригодной для питья воды составляет 1,5 млн. галлонов в год. ■

План первого этажа



Основанная в 1915 году, The Durst Organization – одна из самых опытных и крупных нью-йоркских частных фирм в области управления недвижимостью, объем выполненных работ по офисным и жилым помещениям в сумме составляет более 8,5 млн. кв. футов (789 675,5 кв. м). К ним добавится здание Bank of America Tower на One Bryant Park, площадью 2,1 млн кв. футов (195,09 кв. м), строительство которого должно завершиться к 2008 году. Bank of America Tower станет самым «экологичным» офисным небоскребом в мире и первым кандидатом на получение Платинового титула Совета по экологическим небоскребам США.



Передовые технологии высотного строительства

С каждым годом в нашей стране появляется все больше уникальных многофункциональных высотных комплексов, которые украшают города своим величием и неповторимостью. Каждый из них имеет собственный стиль, выраженный в архитектуре фасадов, и, бесспорно, является визитной карточкой городов. Благодаря длительному сотрудничеству LTM Company – производителя фасадной системы на основе фиброцементных плит «СЕМ-Система» и архитектурно-конструкторского бюро «АрхиСоло» появился мощный инструмент для современного архитектора в создании собственной философии архитектуры фасадов.

Результатом сотрудничества между производителем и архитектором стала система, предусматривающая применение для всех без исключения материалов наружных ограждающих конструкций (от стеновых камней до железобетона) вариантов решения проблем с некачественными конструкциями стен, технологии уменьшения расхода материала (оптимизация расходов); удобных для монтажников и экономичных для заказчиков технических решений по важным узлам системы (полностью переработан и адаптирован альбом технических решений для современного строительного комплекса); нестандартных решений для зданий со сложными геометрическими формами; технологий

монтажа, эксплуатации и, наконец, научно-технической базы по расчетам на прочность всех элементов конструкции фасадной системы для зданий различной этажности.

Весь этот комплекс работ реализован и нашел практическое применение на многих высотных жилых комплексах столицы – «Аэробус» (Кочновский пр-д), «Авеню 77» (Северное Чертаново), градообразующий жилой комплекс на Ленинском проспекте, 123-125.

Главная методика расчетов основывается на применении в системе фасадных плит «Этерборд МД» (Бельгия) и «Этерплан Н» (Германия), плит одинаковых по геометрическим характеристикам, но разных по плотности (соответственно 1230 и 1700 кг/м³), что дает отличную возможность распределять и ком-

бинировать, а также усиливать места наибольшего воздействия внешних нагрузок. Пластичность плит, в составе которых менее 5% целлюлозы, позволяет более точно просчитать их на возможные деформации, связанные с температурными расширениями.

Цвет плит и колористическое решение фасадов полностью зависят от воображения архитектора и реализуются от колористических палитр основных тонов и оттенков до «металликов» (раннее реализовавшихся только на композитных материалах). Лицевая часть плиты окрашивается высококачественными полиуретановыми или акрилатными покрытиями, задняя поверхность покрывается водостойким лакокрасочным составом или акриловой дисперсией, также лицевое покрытие может быть матовым или глянцевым.

Немаловажным является получение эффекта самоочищаемости поверхности во время эксплуатации. В состав краски входят специальные пыле- и грязеотталкивающие компоненты, а также микрогранулы стекла, образующие каналы, по которым стекает влага. Таким образом достигается решение главной проблемы любого вентилируемого фасада: влага и пыль на поверхности плиты, смешавшись, не высыхают, образуя грязное пятно, а удаляются. Наряду с этим предлагаются решения по «антивандальному» покрытию – в основе материал на базе плиты «Этерплан Н», выкрашенный в массу, дополнительно материал

может быть защищен покрытием «антиграффити».

В марте 2006 года LTM Company открыла завод с современной линией по покраске плит в Подмоскowie. Это прежде всего означает отличное финское (европейское) качество по низким ценам в заметно сократившиеся сроки.

Одна из самых важных частей реализации фасадов – это монтаж. Некачественно выполненные работы, как правило, приводят к критике производителя фасадной системы, а также могут серьезно повлиять на архитектурный облик здания. Политика LTM Company не заканчивается только продажей материалов и комплектующих для фасадной системы. В рамках делового сотрудничества с архитектурно-конструкторским бюро «АрхиСоло» продолжается политика качества. Бюро «АрхиСоло» проводит все работы по реализации вентилируемых фасадов от разработки документации до сдачи в эксплуатацию. На всем протяжении работ по монтажу фасадной системы специалистами бюро проводится надзор, где решаются вопросы от организации производства монтажных работ до замены или изменения проектных решений.

Научно-технический подход к работе позволяет бюро «АрхиСоло» проводить исследования по постоянному совершенствованию фасадной системы «СЕМ-Система», предлагать различные варианты в архитектурных комбинациях с другими материала-

ми, например с натуральными камнями (гранит), агломератами, алюминиевым композитом, керамогранитом. Примером такой комбинации могут быть фасады Дворца правосудия Московской области, где сочетание фиброцементных плит и архитектурных деталей из алюминиевого композита с полированным гранитом реализуют замыслы архитекторов по уникальности и неповторимости этого здания.

Совместная работа производителя системы LTM Company (www.ltm-company.ru) и практикующих архитекторов бюро «АрхиСоло» позволяет нам всегда предлагать только качественный продукт, учитывающий тенденцию развития современной архитектуры. ■

Фасадные системы
«СемКолор»



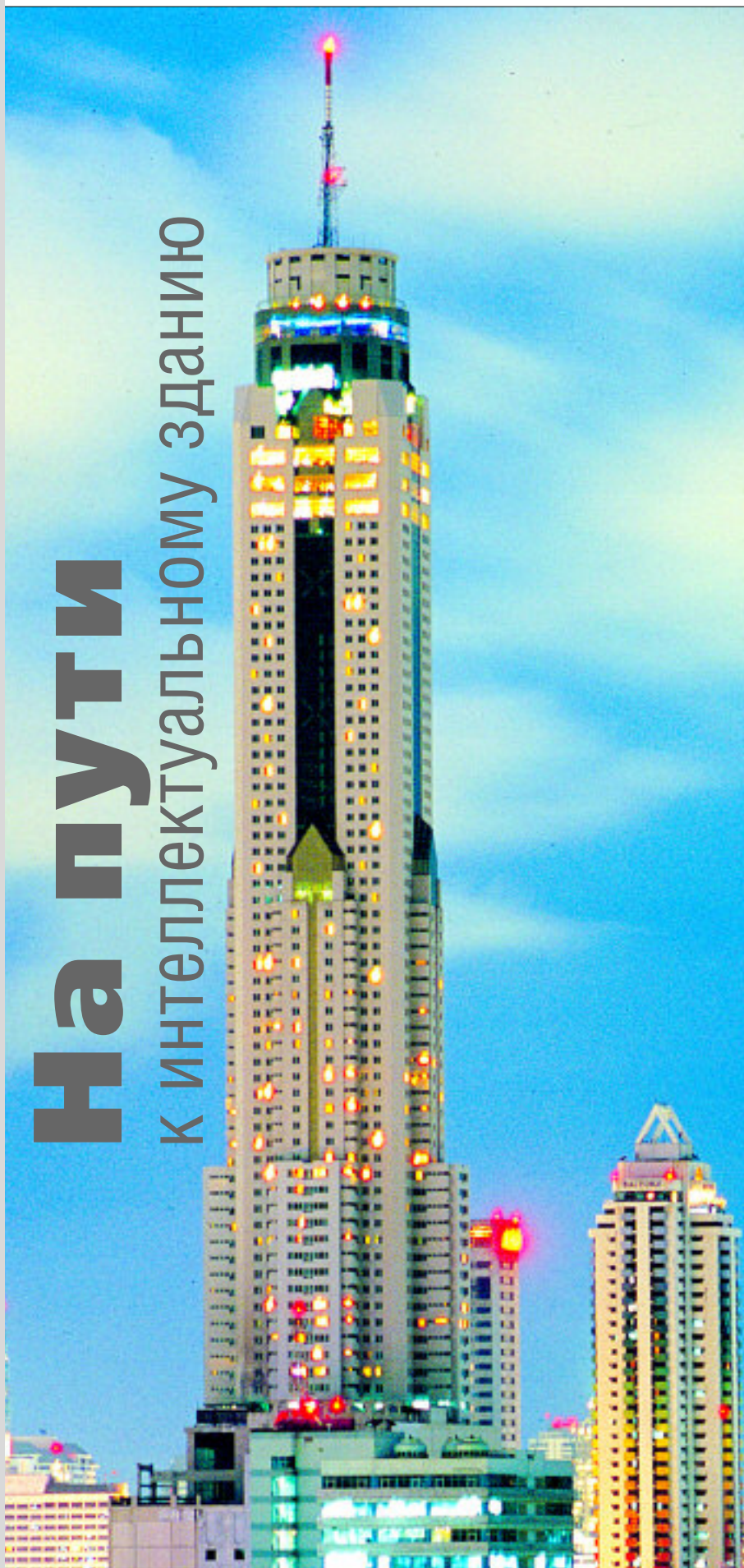
Every year new multifunctional high-rise complexes are being built in this country. They are truly original and unique in style and contribute a lot to the general improvement of RF cities image. This originality and uniqueness is reflected in their frontal architecture that can easily be called characteristic of the style of the cities they are built in.

Long-term partnership between LTM Company – manufacturer of the facade systems

Based on fiber-reinforced slabs (CEM system) and architecture and design bureau «Achi-Solo» brought about the invention of a powerful architecture tool, which contributes to creation of individual philosophy where facade architecture is concerned. The result of this partnership is development of a system of alternative solutions that

would help overcome the low-quality walling problem and that could be applied irrespectively of the walling materials used (wall stone, reinforced concrete etc.). The companies have also managed to come up with various material saving strategies (material optimization methods). Moreover, they developed a number of solutions adapted to fitters' needs and at the same time very cost efficient for customers of engineering proposals related to main system points (they managed to fully rework and adapt engineering proposal manual). They came out with a set of original solutions for complex geometry buildings, mounting and building upkeep methods. Finally, they developed a scientific basis for strength calculation of all components of facade structure for buildings with various number of floors.

На пути к интеллектуальному зданию



Динамичный рост рынка недвижимости в России повышает спрос на интеллектуальные технологии, внедрение которых не только успешно решает вопросы комфорта и безопасности обитателей современных зданий, но и способствует эффективному использованию природных и энергетических ресурсов. Ускоренное развитие технологий особенно заметно в сфере коммерческой недвижимости, так как фирмы-арендаторы предъявляют повышенные требования к инженерному оснащению офисных зданий. Современное административное здание невозможно представить без автоматизированной системы, которая управляет всеми процессами, обеспечивающими его жизнедеятельность. А чтобы соответствовать заявленному уровню, уже в процессе строительства оно должно быть оснащено всеми необходимыми инженерно-техническими средствами и коммуникациями. На рынке много компаний, которые предлагают установку инженерных систем зданий – энергоснабжения, безопасности, вентиляции и т.д., но далеко не все могут предложить комплексные решения, когда все подсистемы интегрируются в единое целое, что позволяет поднять «интеллект» коробки из бетона на недостижимую высоту. К числу компаний, которые умеют это делать, принадлежит Schneider Electric.

Модульные
распределительные
ячейки SM6



Силовые автоматические
выключатели, выключатели-
разъединители Masterpact
NW и NT



Автоматические выключатели
и выключатели-разъединители
в литом корпусе CompactNS

Международная компания Schneider Electric (основана в 1836 году) – мировой лидер в производстве электро-технического оборудования низкого напряжения и средств автоматизации. Компания производит широчайшую гамму электрооборудования и услуг под известными марками Merlin Gerin, Telemecanique и Square D для четырех сегментов рынка: строительство, инфраструктура, промышленность, электроэнергетика. Schneider Electric имеет 205 заводов, 170 сервисных центров, 124 логистических центра в 190 странах. В компании работает 105 тыс. человек. Оборот в 2006 г. достиг 13,7 млрд. евро.

Ежегодные расходы на НИОКР превышают 650 млн. евро. На российском рынке Schneider Electric представлена более 25 лет. Центральный офис находится в Москве, 12 филиалов – в крупнейших областных центрах (Санкт-Петербург, Самара, Екатеринбург, Новосибирск, Нижний Новгород, Калининград, Краснодар, Казань, Уфа, Воронеж, Иркутск, Хабаровск), два завода – в Санкт-Петербурге и Медногорске (Оренбургская обл.). Объем продаж в 2005 году составил 150 млн. евро.

1993 год. В Москве создано аккредитованное представительство Schneider Electric

1997 год. Учреждено ЗАО «Шнейдер Электрик»

2004 год. Количество сотрудников и России превысило 600 человек.

2005 год. В Москве начинает функционировать Центр поддержки клиентов.

2006 год. Компания открывает в Подмосковье новый склад оборудования и комплектующих – Региональный дистрибуторский центр ЗАО «Шнейдер Электрик»

2006 год. В Москве открыт новый демонстрационный зал, в котором представлена вся современная гамма оборудования Schneider Electric и решения на его основе.

Рынок офисной недвижимости в Москве активно развивается, однако дефицит качественных площадей остается, и эта тенденция сохранится в течение ближайших лет. По оценкам экспертов, спрос на офисы класса А и А+ далек от насыщения. Крупные российские и иностранные компании уже не довольствуются наличием в офисе Интернета и охраны на входе. Их штаб-квартира должна являть собой образец комфорта и престижа. Девелоперы также заинтересованы в создании интеллектуальных зданий – это дает им преимущество в борьбе за клиентов, позволяет рассчитывать на длительную эксплуатацию здания без существенных переделок, снижает расходы по его содержанию. Поэтому наличие автоматизированной системы управления и диспетчеризации здания (АСУЗ) становится сегодня одним из важнейших факторов успешности проекта. По оценкам экспертов, объем российского рынка интеллектуальных систем составляет сегодня около 180 млн. евро и в дальнейшем будет расти на 20–25% в год.

Принимать решение о внедрении АСУЗ целесообразно на этапе проектирования, пока есть возможность учесть все пожелания владельца здания и будущих арендаторов. Потратив время и средства на предпроектную проработку системы, в будущем можно значительно сэкономить на установке оборудования и его эксплуатации. Не придется дополнительно прокладывать коммуникации, штробить стены и т.д.

В период эксплуатации здания расходы на его проектирование и строительство составляют 15–25%, тогда как оставшаяся часть 75–85% приходится на долю расходов на содержание здания. Экономия от внедрения АСУЗ может составлять от 40 до 60%: на 20–40% сокращаются затраты на энергоресурсы, на 40–70% – на ремонт оборудования, на 50–60% – на эксплуатацию. Срок окупаемости подобных систем составляет четыре-пять лет после начала работы.



Низковольтные комплекты устройств Prisma Plus серий P и G на токи до 4000 А



Устройство микропроцессорной релейной защиты Sepam



Пластиковые шкафы и модульное оборудование

Оборудование Schneider Electric работает в правительственных зданиях и обычных жилых домах, на объектах Газпрома и в серийных трансформаторных подстанциях, распределительных пунктах и других объектах инфраструктуры городов России, среди которых:

- * Комплекс зданий Московского Кремля
- * Здание мэрии Москвы
- * Государственная Дума РФ
- * Дом Правительства РФ
- * Здание МИД РФ
- * Газпром
- * Здание Министерства финансов РФ
- * Здание фонда «Реформа» (Деловой комплекс «Москва-Сити»)
- * Башня «Федерация» (Деловой комплекс «Москва-Сити»)
- * Бизнес-центр «Царев Сад»
- * Сеть гипермаркетов «Перекресток» и «Ашан»
- * ЖК «Триумф-Палас» (Москва)
- * Район массовой застройки Южное Бутово (Москва)

Различные инженерные системы, предусмотренные в здании, – отопления, вентиляции и кондиционирования, электроснабжения и освещения, безопасности, ИТ-системы и т.д. – при наличии АСУЗ интегрируются в общую информационно-управляющую структуру. Сегодня наиболее популярными технологиями для автоматизации зданий являются BACnet, LonWorks, Modbus, Ethernet TCP/IP. Оборудование Schneider Electric универсально и поддерживает практически все известные интерфейсы, что позволяет создавать комплексные интеграционные решения.

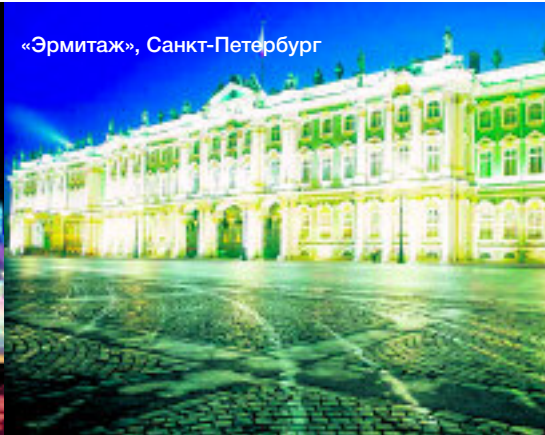
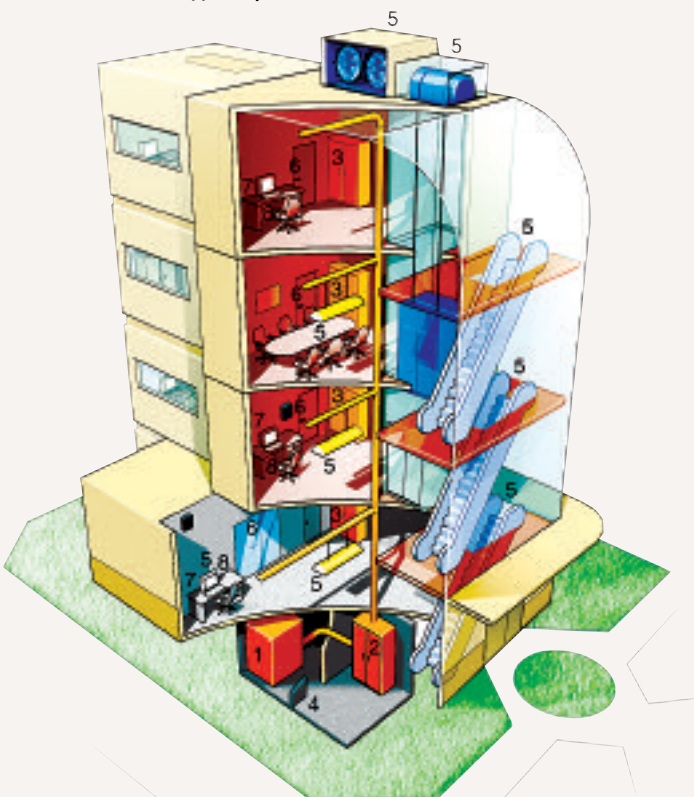
Одна из важнейших функций АСУЗ – обеспечение безопасности. Система не только способна контролировать любые попытки несанкционированного проникновения в здание, но и необходима для снижения рисков в случае возможных аварийных ситуаций, в частности в периоды пиковых нагрузок на электросети. Интегрированная система автоматизации и диспетчеризации здания мгновенно производит переключение на источники бесперебойного питания, таким образом исключая сбой в работе остальных инженерных и информационных систем.

Кроме того, учитывая ухудшающуюся ситуацию в электроэнергетике и дефицит мощностей, с которыми все чаще сталкиваются заказчики при подключении к городским сетям, актуальной становится возможность автоматического отключения второстепенных потребителей электроэнергии здания при пиковых нагрузках. На Западе давно и активно развивается отдельное направление – Energy Management System (EMS), позволяющее эффективно управлять энергопотреблением в соответствии с графиком. В России также все более актуальным становится внедрение энергосберегающих технологий, которые обеспечивает оборудование Schneider Electric.

Новые системы компенсации реактивной мощности снижают потери и провалы напряжения, оптимизируют потребление активной и реактивной мощности и тем самым уменьшают потери. Частотные регуляторы Altivar, Altistart для всего спектра электроприводов (насосов, вентиляторов, электродвигателей систем вертикального транспорта) применяются во всех системах жизнеобеспечения здания.

Наряду с этим Schneider Electric предлагает типовое решение по диспетчеризации трансформаторных подстанций ВРУ/ГРЩ на базе АСУЗ, а также построение АСКУЭ в качестве одной из составляющих АСУЗ для здания в комплексе и отдельных арендаторов с подключением к местным энергоснабжающим организациям. В продуктовых линейках Schneider Electric есть полный набор соответствующего

Структура комплексного предложения Schneider Electric для строительства



го оборудования, и, учитывая дефицит подобных решений на рынке, его перспективы вполне очевидны.

АСУЗ фиксирует множество параметров работы инженерного оборудования здания. Анализируя данные, например, количество часов работы электроприводов, система автоматически реагирует на отклонение параметров от заданных значений и уведомляет диспетчера о необходимости выполнения профилактических мер. Данный алгоритм позволяет предупредить аварии дорогостоящего оборудования. Согласованная работа всех систем безопасности и автоматизированного управления инженерным оборудованием приводит к синергетическому эффекту, отсутствующему в каждой из отдельно взятых систем.

Подсчитано, что при наличии АСУЗ численность обслуживающего персонала эксплуатирующей организации может быть сокращена в 4–5 раз. При заключении договора страхования на случай пожара, протечек и прочих чрезвычайных происшествий собственник получает скидку около 30%, если здание оснащено АСУЗ. Таким образом, АСУЗ,



ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ

т. 8-800-200-6446 (многоканальный)
т. (495) 797-3232, ф. (495) 797-4002
ru.csc@ru.schneider-electric.com
www.schneider-electric.ru

Структура комплексного предложения Schneider Electric для строительства

1. Трансформаторные подстанции 6-10 /0,4 кВ (SM6, Trihal, Prisma Plus, Canalis) + учет электроэнергии (EMCS)
2. Первичное электrorаспределение (Prisma Plus P, Masterpact)
3. Вторичное и оконечное электrorаспределение (Prisma Plus G, Compact, Multi9)
4. Система бесперебойного электропитания (MGE, APC)
5. Автоматизированная система управления и диспетчеризации здания – АСУЗ (электrorаспределением, освещением, отоплением, вентиляцией и кондиционированием (HVAC), холодоснабжением, водоснабжением и канализацией, системой вертикального транспорта) (TAC)
6. Комплексная система безопасности (контроль доступа и охранная сигнализация, видеонаблюдение, пожарная сигнализация) (Inet/Seven, Integral, Esmi)
7. Кабеленесущие системы, решения для офисов (розетки, колонны, лючки и т.д.) и СКК (Thorsman, Wibe, Optiline)
8. Электроустановочные изделия (Unica, Etude)



At present companies renting space in high-rise complexes grow very particular as far as engineering systems are concerned. In order to meet these high demands automated systems have to be installed during the construction process. At present there are a lot of companies in the market that can offer system installation i.e security, energy supply, ventilation etc., but only few can offer complex solutions that would provide for all systems' integration into a unified complex, which would instill an new degree of «intelligence» into a standard building. Schneider Electric is one of these few.



Дом ищет хозяина



АНДРЕЙ ЗАКРЕВСКИЙ
вице-президент
компании Knight Frank

Строительство – всегда большие расходы, тем более если речь идет о высотном здании. И с вводом объекта в строй они не прекращаются. Напротив, затраты на эксплуатацию могут если не нивелировать, то заметно сократить доходность строения. Управление зданием – очень важное звено в доходной составляющей бизнеса. О том, как можно сэкономить на эксплуатации, рассказал нашему корреспонденту вице-президент компании Knight Frank Андрей Закревский.

На какой стадии девелоперу следует привлечь управляющую компанию?

Как правило, компания, которая будет управлять сданным в эксплуатацию зданием, уже интегрирована в структуру опытного застройщика. А вот новичку на строительном рынке или, например, так называемому финансовому девелоперу поиском управляющей компании следует озаботиться самостоятельно. Причем чем раньше, тем лучше. В идеале – еще на этапе проектирования сооружения. Это позволит минимизировать затраты при дальнейшей эксплуатации. Конечно, управляющую компанию можно пригласить и на готовый объект, но тогда ей придется по факту работать с уже смонтированным оборудованием, системами и технологиями. А значит, будет меньше возможности снизить издержки.

Экономия действительно заметна?

Опытная управляющая компания может снизить затраты на содержание объекта недвижимости примерно на треть. Пользуясь своим предыдущим опытом, управленец даст весьма ценные советы проектировщику, который не может, да и не должен разбираться во всех «тонкостях» эксплуатации.

Например?

Есть очень много нюансов, касающихся как оборудования, так и планировки здания. Например, некоторые действительно дешевые инженерные системы, скажем, кондиционирования, имеют ограниченный интерфейс взаимодействия. Это значит, что оборудование от разных производителей просто невозможно будет связать между собой в действующую систему. Догадаться об этой проблеме сложно – ее нужно знать.

Учтите, что управляющая компания каждый день из года в год благоустраивает территорию, вывозит мусор, сбивает сосульки, моет окна. И поэтому прекрасно знает, куда должен приходиться грузовой лифт, где нужно расположить служебные выходы, чтобы с посетителями или жильцами не пересекались технические работники. Был случай, когда проектировщики забыли

сделать черный ход – и теперь мусорный контейнер катают через парадное крыльцо.

Управляющая компания скажет: вот этот вид плитки категорически нельзя использовать – зимой она будет покрываться льдом, и никакой реагент здесь не поможет. А ковролин лучше использовать не рулонный, а плиточный – так будет проще заменить поврежденный элемент.

Отделочных материалов, инженерных систем – невыразимое многообразие, десятки тысяч. Существовавшие раньше нормативы теперь не действуют, к тому же все это производится в разных странах, имеющих свои стандарты. Раньше можно было проектировать здание с закрытыми глазами – двери подойдут, бачки встанут, труба поместится. Сейчас оборудование может быть какой угодно фирмы. И проектировщик в этом «море» ориентируется с трудом. Да это и не его обязанность.

Кроме того, управляющая компания не только эксплуатирует здание. Ей можно поручить все взаимодействие с арендаторами, оставив девелоперу лишь контролирующие функции.

Каковы критерии выбора управляющей компании?

Они весьма просты – нужно оценить опыт ее предыдущей работы, причем желательно, чтобы



он составлял не менее трех лет. Следует элементарно съездить на управляемый объект, посмотреть своими глазами. И конечно же – взять рекомендации от владельца здания.

Насколько важна управляющая компания на высотном сооружении?

Небоскреб, как сложный в конструктивном и инженерном отношении объект, требует еще более тщательного выбора управляющей компании. Каждое высотное здание уникально, и здесь квалификация управленца очень важна: одно дело – уметь управлять автомобилем, другое – космическим кораблем.

И если выбирать управленца на «обыкновенное» здание желательно на начальном этапе, то на высотное – обязательно. Возьмем, например, такую важнейшую составляющую часть небоскреба, как вертикальный транспорт. Понятно, что без лифтов здание не сможет функционировать. Процесс выбора лифта девелопер постарается полностью переложить на проектировщика, при этом у большинства из них возникнет желание сэкономить. Проектировщик выполнит рас-



поряжение. А потом окажется, что лифт плохо обслуживается, не имеет доступных запчастей, более того – лифтовая шахта запроектирована на 10 см шире возможного объема.

Опытный же управленец сразу скажет: лифты этой компании и правда стоят дешевле, но они чаще ломаются. А вот эти лифты, хоть и дорогие, тоже не блещут качеством. Зато лифты этой фир-



мы хороши во всех отношениях. И ничего страшного, что она не на слуху, зато есть богатый опыт эксплуатации ее продукции – ставьте, не прогадаете!

Большую роль играет функциональное зонирование небоскреба – здесь проявляется главная особенность высотного здания. Его площадь велика, а решено оно в вертикальном объеме, поэтому весьма важен вопрос коммуникации, перемещения людей и грузов: необходимо предусмотреть, чтобы потоки не встречались. Чтобы офисные работники не мешали жильцам, эти потоки нужно разводить, учитывая их разные пиковые нагрузки.

Обязанность управляющей компании – хорошо ориентироваться в существующих и постоянно обновляющихся системах и программах интеллектуального управления зданием, без которых невозможно представить небоскреб. Управленец даст квалифицированный совет, он знает особенности систем безопасности, пожаротушения, которые по виду и мощности оборудования принципиально отличаются от предназначенных для «обыкновенного» здания, возможности их интеграции в единую систему.

Предположим, девелоперу предлагают систему отопления здания. «Такая же, как все, только дешевле», рекламируют. Может быть. Однако в случае поломки данный котел можно будет заменить только целиком: нет возможности просто заменить поврежденный элемент.

Наверное, не менее важно на раннем этапе строительства выбрать риелтора и маркетолога?

Конечно, риелтора и маркетолога, как и управляющую компанию, следует привлекать на раннем этапе, лучше еще до начала проектирования. Ведь сейчас редко строят «для себя», чаще всего для продажи.

Объект должен соответствовать пожеланиям тех, кому здание планируется продать или сдать в аренду. Риелтор и маркетолог, которые каждый



день находятся в русле процессов рынка недвижимости, знают, что сколько стоит, как сделать, чтобы арендная ставка выросла в 2 раза, что необходимо построить именно в этом районе города. Они предложат именно тот проект, который будет максимально востребован.

Это касается как самих планировок здания, скажем, чтобы коэффициент потерь на общие зоны был минимальным, так и его функционального зонирования – маркетолог скажет точно, какие группы арендаторов придут на объект и сколько каждой из них понадобится площадей. Риелтор и маркетолог посоветуют, где лучше расположить отель, где торговый комплекс, а где кинотеатр.

Сколько примеров, когда торговые комплексы стоят пустыми много лет – они оказались вне потоков покупателей. Гаражи без машин, а офисы – без клерков. И если управляющая компания, как мы говорили, может сэкономить до 30% расходов, то без профессионального консультанта по маркетингу девелопер может вообще не получить ничего. ■

Construction always involves high costs, even more so if tall buildings are concerned. When the building is commissioned expenses are still very high as operational costs may considerably reduce the expected return figure if not bring it down to zero. Managing a building is an important part of any business revenue. The article below is an interview with Andrei Zakrevsky – Vice President at Knight Frank. In an interview to our correspondent he explained how to reduce operational costs.

At what particular stage should the developer get a managing company involved?

As a rule the company that would manage the already commissioned building is already integrated into the organization structure of an experienced developer. However, the newcomer to the field – the so-called finance developer should start searching for a managing company on his own. The sooner he does this the better. Ideally this should be done already at the design stage as this could help minimize operational costs. One can certainly invite a company to manage a fully completed building, but then this managing company will have to start operating the already mounted technological equipment, which narrows down cost reduction possibilities.

Системы автоматизации инженерного оборудования и устойчивость высотных зданий



Продолжая тему предыдущих публикаций, интересно остановиться на упомянутом вопросе интеграции инженерных систем, ведущую роль в которой играют системы автоматизированного управления инженерным оборудованием зданий.

Одним из эффективных инструментов такой интеграции является оценка факторов риска и методов их компенсации с помощью инженерного оборудования. Такой подход несколько отличается от классической трактовки безопасности объекта, так как выделяет прежде всего инженерные системы в качестве средства компенсации ряда факторов риска, реальный перечень которых гораздо шире, чем криминальные угрозы и возгорания, а возможные последствия, особенно для высотных объектов, могут быть даже более опасными. Элементы этого подхода можно было найти на последней ежегодной международной выставке «Стройбезопасность-2006» на конференции «Современные системы и средства комплексной безопасности и противопожарной защиты объектов строительства». Здесь большой интерес представляет доклад председателя МНПП «Сатурн» Калинина И.А. «Инструментальный контроль качества комплексной безопасности». В этом докладе не только рассмотрены реальные риски, но и описан метод, позволяющий эффективно предупреждать кризисные и аварийные ситуа-

ции. Этот метод использует, в частности, моделирование управленческих услуг, которое позволяет установить степень соответствия реальных целей управления декларируемым. Такая модель «позволяет минимизировать риски «коммерческих» приложений административного ресурса, обеспечивает условия существенного повышения и оценки эффективности управления по качественным характеристикам реализации этой модели в соотношениях «цена – качество».

Использование оценки факторов риска детально рассматривалось в рамках круглого стола «Развитие гостиничного хозяйства и безопасность» Московского международного гостиничного форума и выставки 12 сентября 2006 года.

В качестве базы для формализации и оценки факторов риска использовалась методология процессного подхода, элементы которой упоминались в предыдущей публикации. Весьма полезным при разработке прикладного раздела оказался документ «ГОСТ Р ИСО/ТС 14798-2003. Национальный стандарт Российской Федерации. Лифты, эскалаторы и пассажирские конвейеры. Методология анализа риска». Несмотря на то что документ разрабатывался для лифтов, эскалаторов и пассажирских конвейеров, изложенная в нем терминология и методология удобны и для гораздо более широкого применения,

особенно для инженерных систем.

Применительно к объектам гостеприимства были формализованы значимые бизнес-процессы для конкретной гостиницы. Затем были выявлены инженерные системы, поддерживающие эти бизнес-процессы. На основании полученных данных был сформирован перечень угроз, способных заметно влиять на протекание выбранных бизнес-процессов. После этого оценивались потенциальный ущерб, который мог быть нанесен в результате реализации выбранных угроз, методы его инженерной компенсации и стоимость такой компенсации. Результаты были сведены в таблицу, демонстрационный вариант которой был представлен в докладе на упомянутом круглом столе. Рассмотрение даже демонстрационной версии таблицы представляет интерес, так как позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, не всегда экономически целесообразно компенсировать риски за счет применения инженерных решений – в ряде случаев организационные или комплексные решения оказываются более эффективными, что еще раз говорит в пользу широкой интеграции систем и решений на современных объектах. Во-вторых, имеет место достаточное количество ситуаций, в которых инженерные решения оказываются если не единственными, то по крайней мере исключительно эффективными. Например, установка в номерах датчиков про-



течки, управляемых клапанов и подключение их к системе мониторинга и управления инженерным оборудованием для рассматриваемого объекта оценивались примерно в 80 долл., в то время как оценка ущерба, наносимого в случае протечки в номере, не оснащенном таким оборудованием, на порядки превосходила его стоимость.

Описываемый инструмент, безусловно, применим и для других объектов, причем чем выше их сложность, тем актуальнее его применение. Это – следствие повышения роли инженерных систем и особенно автоматизированного управления системами жизнеобеспечения в обеспечении устойчивости функционирования сложных объектов. Более того, использование такого подхода облегчает интеграцию систем и служб объектов и позволяет оптимизировать их взаимодействие и состав для конкретных решений. ■

Один из эффективных инструментов интеграции инженерных систем – оценка факторов риска и методов их компенсации с помощью инженерного оборудования

One of the most efficient integration methods is evaluation and elimination of potential risks by means of MEP equipment. This approach is slightly different from the classical understanding of building security, as it mainly focuses on MEP systems intended to eliminate a number of risks (these risks cover more than just fire or criminal threat risks). One also has to keep in mind that for tall buildings consequences of such risks may be far more severe than for regular building. Annual international exhibition «Stoibezопасnost' 2006» (Building security systems 2006) held within the framework of the «Modern systems and methods of complex building security and fire protection» provided some examples of this approach. The report made at this exhibition by I.A. Kalinin – Chairman at the Research and Development Enterprise «Saturn» on «Automated quality control of comprehensive building security systems» also proved most interesting. In his speech Mr. Kalinin dwelt on potential risks and described an effective crisis and emergency prevention method. This method focuses on modelling building management. Such modeling can help define to what extent actual management goals correspond to the goals stated. The model also allows to reduce related labor costs and improve overall building management quality, offering better value for the price.

Деловой центр,
проспект
Сахарова

СПРАВКА

Компания «Интертек» создана в конце 2003 года и является на сегодняшний день профессиональной компанией, чей профиль деятельности связан с проектированием, изготовлением, поставкой, монтажом систем обслуживания фасадов. Компания разрабатывала систему эксплуатации фасада «умного» здания МПС на Каланчевке (102 м высотой, застройщик – «БСК»), сейчас работает над элитным жилым комплексом на ул. Пырьева (132 м, застройщик – «Дон-Строй»), на котором будет использована серьезная крановая установка; принимает участие в тендере на проектирование на все высоты МДЦ «Москва-Сити». Из региональных высотных объектов компании «Интертек» можно назвать первый самарский многофункциональный небоскреб «Вертикаль» (110 м), для которого уже закончена стадия проектирования системы обслуживания фасада и идет поставка оборудования.

Текст НАТАЛЬЯ ПАВЛОВА-КАТКОВА,
фото предоставлены компанией «Интертек»



Ставка на ВНЕШНИЙ ВИД

Чем ближе рынок коммерческой недвижимости к точке насыщения, тем выше требования, предъявляемые арендаторами не только к непосредственно занимаемым ими помещениям, но и зданию в целом. Состояние фасада, по данным консалтинговых компаний, входит в первую пятерку таких требований. Несмотря на то что на законодательном уровне обязательное поддержание внешней чистоты объектов недвижимости до сих пор не прописано, экономическая составляющая этого вопроса (а грамотная и своевременная эксплуатация фасадов способна повысить инвестиционную привлекательность вложений в коммерческий объект на 10–15%) в последнее время обеспечивает пристальный интерес девелоперов к современным технологиям обслуживания зданий. О специфике этого рынка рассказывает генеральный директор компании «Интертек» Алексей Бахаев.

Башня МПС



Отдельно
следует
остановиться
на примерах
специфических
особенностей
реализации
систем
автоматизации
высотных
зданий

Рынок обеспечения эксплуатации фасадов зданий с помощью специальных технических решений для России достаточно нов. Хотя первое подобное оборудование было использовано еще в советские годы на построенных к Олимпиаде-80 зданиях аэропорта Шереметьево-2 и гостиницы «Космос», настоящий интерес к таким системам появился лишь на пороге XXI века. Произошло это вместе с популяризацией фасадных решений на основе светопрозрачных материалов с разными коэффициентами отражения, преломления и поглощения, позволяющими добиться интересных визуальных эффектов. Однако и ухода такие поверхности требуют особо тщательного. Изначально собственники объектов с подобными фасадами попробовали пойти стандартным путем: привлекать для внешнего обслуживания промышленных альпинистов из клининговых компаний. Однако результат получался не всегда блестящим. Причина в том, что эффективность деятельности альпиниста существенно ограничивается целым рядом факторов. Например, в зависимости от габаритов здания и профессиональности навыков альпиниста процесс очистки фасада может растянуться на длительное время, что мало приемлемо для арендаторов и собственников. Кроме того, возникающие вокруг объекта недвижимости турбулентные воздушные потоки, скорость которых зависит от высотности и географии здания, могут висящему на веревке человеку помешать совершать вообще какие-либо действия. И уж совсем бесполезен промышленный альпинист, когда речь заходит о замене вышедших из строя элементов фасада (а такая возможность заложена в самом их конструкти-

ве), вес каждого из которых может составлять 100 кг и выше.

Для решения этих проблем последние десятилетия во всем мире применяются особые технические решения, которые разрабатываются на этапе проектирования здания и внедряются в процессе его строительства. В последние годы они все шире используются и в России. Основные узлы оборудования для них разрабатывают и поставляют западные компании. Разработкой технологических решений систем, а также их последующим монтажом и обслуживанием занимаются отечественные компании, профессионально специализирующиеся на проблемах эксплуатации фасадов.

Самая распространенная из предлагаемых сегодня систем – монорельсовая. Она довольно экономична (срок окупаемости – около 5 лет) и долговечна: в мире существуют подобные конструкции, которые эксплуатируются уже 15–18 лет. При этом сама по себе монорельсовая система довольно проста. На кровле здания монтируются жесткие опорные элементы (кронштейны и пр.) из обработанного методом горячего цинкования металла. К ним по определенной технологии подвешивается выполненный из неподверженного коррозии алюминиевого сплава монорельсовый профиль, по которому передвигаются мобильные каретки. А к кареткам, в свою очередь, крепятсядвигающиеся в вертикальном направлении платформы или люльки, рассчитанные, как правило, на двух человек. Внутри платформы находятся специальные лебедки и пульт управления. Таким образом, стоя на жесткой поверхности, уход за фасадом может осуществлять человек, не имеющий навыков профессионального альпиниста. Кроме того, благодаря весу самой платформы и наличию дополнительных креплений нивелируется эффект фланирования.

Сама платформа съемная, поэтому в период, когда обслуживать фасад не требуется, ее можно отсоединить. Стационарным остается лишь непо-



Другой уход

Кроме эксплуатации фасадов традиционными способами (методом промышленного альпинизма или с использованием различных механизмов), существуют еще два варианта ухода за зданием. Первый – это использование еще на этапе строительства объекта недвижимости разработанных в Японии в 70-х годах XX века особых самоочищающихся покрытий, наносимых на стеклянные поверхности. По задумке изобретателей, физико-химические свойства покрытий должны были позволять смывать со стекол любые виды загрязнений обычному дождю. Однако на практике такого результата пока не удалось добиться: слишком уж сложной оказалась природа оседающих на поверхностях веществ. Второе направление – развитие робототехники, специализирующейся на мойке и обслуживании зданий. На сегодняшний день такой подход реализован в нескольких европейских зданиях. Впрочем, в силу высокой себестоимости самого робота экономически такой вариант пока не представляет большого интереса.



средственно монорельс, который ставится на весь период существования здания, что не всегда нравится архитекторам (хотя в некоторых проектах, напротив, монорельс лишь подчеркивает контуры здания, визуально увеличивая его привлекательность). Избежать нарушения задуманного архитектурного облика здания помогает альтернативная монорельсовой крановая система, проектирующаяся индивидуально под каждый конкретный объект. Суть ее заключается в том, что по периметру

кровли здания устанавливаются подкрановые пути, не просматривающиеся с поверхности земли. По ним перемещается конструкция, аналогичная подъемному крану, к стреле которой (а ее вылет в зависимости от геометрии здания может достигать 50 м) вместо грузозахватных механизмов подвешивается такая же, как и в монорельсовом варианте, платформа. Когда система не эксплуатируется, кран убирается во внутреннюю часть кровли, и снаружи ее не заметно. Кроме того, у таких систем есть преимущество, если требуется выполнить не помывку, а замену каких-либо фасадных элементов – кран можно дооснастить оборудованием, позволяющим производить такие виды работ. Основным же недостатком крановой системы связан с ее общей сложностью и дороговизной. Однако она единственная из ныне существующих технологий, которые можно применять на зданиях, высотность которых превышает 100 м. Именно такими системами оснащены, например, все небоскребы в ОАЭ, именно такие появляются и на высотках МДЦ «Москва-Сити», в том числе и на башне «Федерация». ■

Бизнес-центр «Аврора»



The closer real estate market gets to a saturation point, the higher are the requirements set by potential tenants to spaces they rent in a building and the building as a whole. The state of facade is one of the 5 most frequently voiced tenants' requirements,

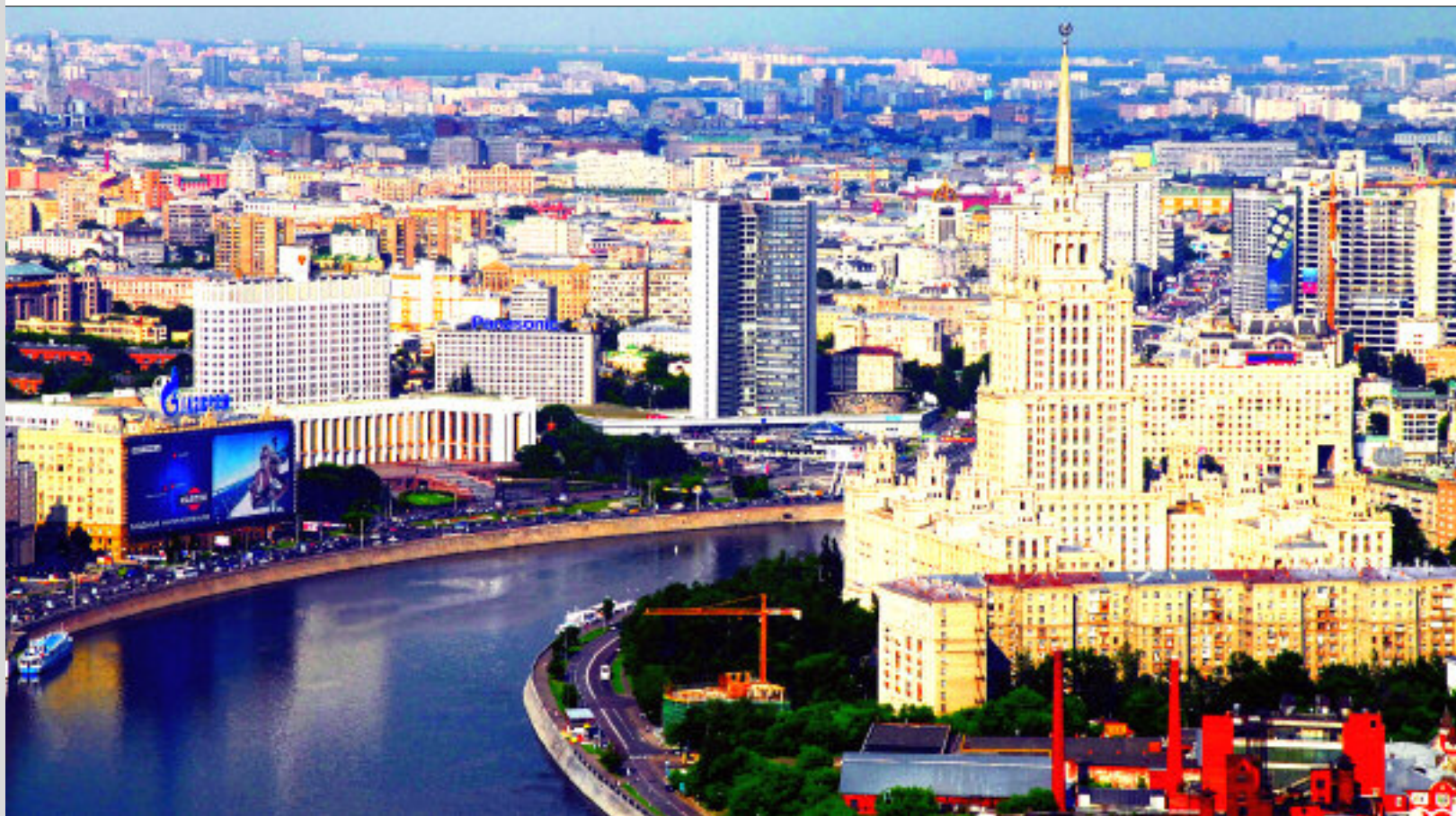
according to information gathered by various consulting companies. Despite the fact that there is still no legislation base as regards mandatory upkeep of immovable property, timely facade upgrading could increase overall real estate investment up to 10-

15%. Thus it becomes understandable that developers are keeping a close eye on modern technologies related to building servicing. Mr. Alexei Bahaev, Director General of «Intertek» company speaks on specific features of the real estate market.

Комплексная безопасность и антитеррористическая защищенность **ВЫСОТНЫХ** зданий

Значительный рост объектов высотного строительства в Москве придает особую актуальность и остроту проблеме их безопасности. Из-за повышенной этажности, наличия значительного количества людей, ограниченной возможности их эвакуации и спасения при пожарах и других чрезвычайных ситуациях, сложности конструктивных схем с большим количеством инженерных коммуникаций и других технических систем, multifunctionality высотные сооружения имеют большую степень потенциальной опасности.

Это обстоятельство потребовало от органов власти и управления Москвы ввести в обязанность Департамента жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства (ДЖКХиБ) и подчиненных ему государственных унитарных предприятий (ГУПов) ранее не характерную функцию – организацию комплексной безопасности и антитеррористической защищенности высотных объектов.



Организация комплексной безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий в Москве имеет свои особенности, обусловленные тем, что это столица крупнейшего в мире государства, где концентрируются все органы власти и управления, военные ведомства, иностранные представительства, общественные, международные организации, СМИ. Кроме того, это крупнейший мегаполис, а стратегия и тактика диверсионно-террористической деятельности в современных условиях переориентированы на совершение подрывных акций именно в специфических условиях крупного города.

С начала 90-х годов прошлого столетия данный вид подрывной деятельности постепенно перемещается из Центрально-Азиатского региона на территорию России и главным образом в Москву, где первоочередными объектами преступных устремлений и посягательств становятся не только промышленные, железнодорожные предприятия, но и высотные здания и сооружения.

Организационно-системно комплексной и антитеррористической безопасности можно разделить на три взаимосвязанных направления:

- проведение мониторинга в интересах создания эффективной и действенной системы защиты от различных видов угроз;
- применение систем комплексной безопасности и антитеррористической защищенности в условиях мирного времени;
- организация защиты населения и имущества в условиях кризисной ситуации и в особый период.

Эффективность применения системы комплексной безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и сооружений во многом зависит от мониторинга, который должен быть направлен на прогнозирование возможностей возникновения угроз, в том чис-

ле и диверсионно-террористического характера, для объектов ДЖКХиБ и выработку методик по их своевременному выявлению, предупреждению и пресечению; вести к недопущению гибели людей и сокращению уровня экономического и других видов ущерба при возникновении кризисных ситуаций, связанных с возможным проведением диверсионно-террористических актов, благодаря раннему обнаружению и реализации компле-

вил, связанных с комплексной безопасностью и антитеррористической защищенностью, пожарной, экономической, технической и другими видами безопасности как на производстве, так и в быту. Повысить значимость ДЖКХиБ и подчиненных ему ГУПов в вопросах защиты населения города в условиях мирного времени, кризисных ситуациях и в особый период от возможных угроз, в том числе вызванных диверсионно-терро-

Обеспечение безопасности высотного жилого дома рассматривает взаимодействие всех уровней управления (дом, муниципальное образование, административный район, город) с органами правопорядка, гражданской обороны и чрезвычайными службами, аварийно-спасательными и эксплуатационными службами города

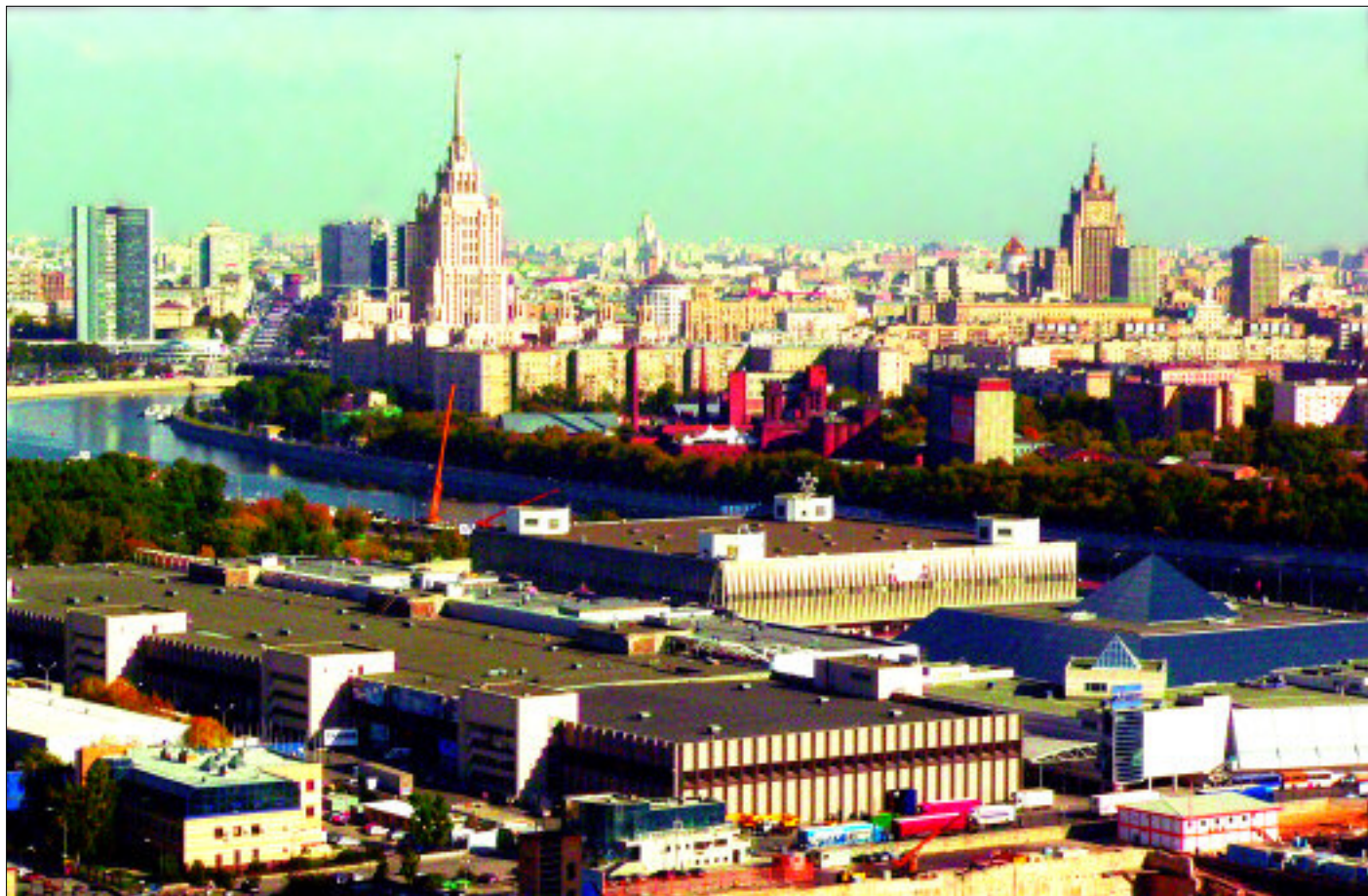
кса заблаговременно спланированных мероприятий по противодействию. Необходимо усилить ответственность административного, инженерно-технического и обслуживающего персонала подчиненных ДЖКХиБ ГУПов за обеспечение работоспособности систем обслуживания и охраны, инженерно-технических и систем противопожарного контроля. Мониторинг также должен обеспечить оперативное реагирование всех должностных лиц, диспетчерских и других подразделений, входящих в систему коммунального хозяйства города, на поступающие сигналы о возникновении различных кризисных ситуаций, включая возможное совершение диверсионно-террористических актов, контроль за действиями инженерно-технического и обслуживающего персонала в этих условиях. В то же время он направлен на то, чтобы помочь выработать руководителям, инженерно-техническому и обслуживающему персоналу ГУПов, подчиненных ДЖКХиБ, а также юридическим лицам, населению высотных зданий и других жизненно важных объектов более сознательное и ответственное отношение к выполнению требований пра-

ристической деятельностью. Создать в интересах управления защитой населения от диверсионно-террористической деятельности в ДЖКХиБ и подчиненных Управлениях направления и формы взаимодействия с ФСБ, МЧС и другими заинтересованными структурами.

Учитывая, что высотные здания относятся к объектам повышенного риска и уровня ответственности, их надежность является приоритетной задачей.

Обеспечение безопасности высотного жилого дома рассматривает взаимодействие всех уровней управления (дом, муниципальное образование, административный район, город) с органами правопорядка, гражданской обороны и чрезвычайными службами, аварийно-спасательными и эксплуатационными службами города. **Безопасность должна быть прежде всего направлена на защиту жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества.**

Наиболее эффективным вариантом применения всех подсистем безопасности и жизнеобеспечения является их объединение в единую систему ком-



Эффективность применения системы комплексной безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и сооружений во многом зависит от мониторинга

плексной безопасности и антитеррористической защищенности и создание плана действий в кризисных ситуациях.

Комплексная система безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и сооружений представляет собой совокупность подсистем и состоит из:

- контроля и управления доступом;
- видеонаблюдения;
- охранной и пожарной сигнализации;
- диспетчеризации и мониторинга инженерных систем высотных зданий и сооружений;
- сбора, обработки, хранения и отображения информации;
- технической укреплённости и инженерной защиты объектов;
- оперативного реагирования.

Каждая из подсистем представляет обособленный технический комплекс.

Для подсистемы контроля и управления доступом неотъемлемой частью инженерной инфраструктуры современного дома

являются аудиодомофоны, видеодомофоны. Это способствует снижению вероятности проникновения в подъезд случайных лиц и уменьшает риск нападения с преступными целями.

Подсистема видеонаблюдения – еще более эффективный вариант, который оказывает заметное воздействие на потенциальных нарушителей, дает возможность не только комплексного контроля ситуации, но и оперативного реагирования на нее.

Важным элементом комплексной системы безопасности является **подсистема охранной и пожарной сигнализации**. В зависимости от условий размещения, прогнозируемой вероятности тех или иных угроз создаются один или два рубежа охраны: на подступах к зданию и по его периметру (стены, перекрытия, двери, окна), в помещениях.

Подсистема охранно-тревожной сигнализации должна обеспечивать охрану выделенных зон в автоматизированном ре-

жиме. В высотных зданиях и сооружениях необходимо оборудовать средствами охранно-тревожной сигнализации выходы в подвал, на чердаки, крыши, запасные выходы, технологические помещения.

Подсистема охранно-тревожной сигнализации и подсистема сбора, обработки, хранения и отображения информации должны обеспечивать протоколирование всех происходящих событий (постановка и снятие с охраны, тревожные сообщения, неисправности, переход электропитания от резервных источников, корректировка времени и др.), целесообразно обеспечить ведение протокола с системой контроля и управлением доступа.

Безопасная эксплуатация инженерных сетей жизнеобеспечения высотных объектов должна обеспечиваться комплексом как организационных, так и технических мероприятий с применением современных средств. На чердаке и в

подвале, где находятся основные элементы управления инженерных систем жизнеобеспечения, в интересах безопасности должны быть установлены:

- металлические двери и решетки на окнах;
- система контроля и управления доступом;
- датчики охранно-пожарной сигнализации с выводом сигнала на пульт мониторинга;
- на коллекторах отопления (прямым и обратном) – бессальниковая арматура с датчиком технического состояния и выводом тревожного сигнала на пульт мониторинга;
- в качестве вводных задвижек на прямом и обратном трубопроводах холодного и горячего водоснабжения – бессальниковая трубопроводная арматура с электромеханическими датчиками и передачей сигнала об их работоспособности на пульт мониторинга;
- датчик контроля за концентрацией газа с выводом тревожного сигнала на пульт мониторинга;
- тепловой узел оборудован электроконтактными датчиками давления, расхода, температуры с выводом сигнала на пульт мониторинга;
- тепловый узел оборудован электроконтактными датчиками давления, расхода с выводом сигнала на пульт.

Подсистема сбора, обработки, хранения и отображения информации является важным элементом комплекса технических средств безопасности в масштабе отдельного многоквартирного дома. Она должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- согласование работы всех технических систем безопасности, обеспечение адекватного реагирования операторов постов охраны и наблюдения на возникающие сигналы тревог и другие сообщения;
- прием и обработку всей информации, которая поступает от приемно-контрольных приборов, непосредственно от

средств обнаружения (извещателей охранной и пожарной сигнализации, детекторов наличия опасной концентрации газов и т.п.), а также обеспечение приоритетного приема сигналов тревог;

- вывод информации, посту-

ремонта инженерных систем жилищного фонда; решить задачу оперативного управления как в мирное время, так и в условиях чрезвычайных ситуаций, в особый период. Кроме того, он даст возможность обеспечить мониторинг сетей теплоснабжения,

Комплексный подход позволит повысить эффективность применения всех систем безопасности и жизнеобеспечения, организовать единую службу сервиса и ремонта инженерных систем жилищного фонда

пающей от средств безопасности, на мониторы АРМ операторов постов охраны и наблюдения, оперативно-дежурных смен единой службы спасения, диспетчеров аварийных служб в соответствии с привязкой сигналов тревог к электронным планам;

- оповещение персонала постов охраны и служб безопасности о нештатных ситуациях и выдачу рекомендаций по реагированию на них;
- документирование в электронной форме с возможностью вывода на бумажные носители;
- разграничение доступа персонала к функциям и ресурсам системы в соответствии с его должностными обязанностями;
- анализ обстановки и блокирование действий, приводящих к нештатным ситуациям и снижению уровня безопасности объекта;
- автоматический переход на автономный режим функционирования при повреждении линии связи или нарушении уставленной схемы управления на любом уровне.

Как мы видим, комплексная безопасность и антитеррористическая защищенность включают в себя безопасность всех элементов высотного здания и сооружения с привязкой к внутренней и внешней среде, а также к инженерным сетям, системам их автоматизации и т.д.

Комплексный подход позволит повысить эффективность применения всех систем безопасности и жизнеобеспечения; организовать единую службу сервиса и

газоснабжения, водоснабжения, контроль использования энергоресурсов и технического состояния объектов; существенно снизить затраты на внедрение систем безопасности и эксплуатации жилищного фонда.

Однако с точки зрения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности применяемые системы должны быть оценены для потребителя на предмет собственной безопасности.

Следует учесть, что системы управления доступом, телевизионного наблюдения, охранно-тревожного пожаротушения и другие как минимум бесполезны в случае их выхода из строя в чрезвычайной ситуации и как максимум опасны в случае перехвата управления ими сторонним пользователем.

Это обстоятельство является важным фактором в ходе обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и сооружений, которое невозможно без тесного взаимодействия предприятий коммунального хозяйства с участковыми инспекторами, сотрудниками ППС, частными охранными предприятиями, от которых должна регулярно поступать предупреждающая информация о возможных признаках угроз диверсионно-террористического характера.

Организация в ГУПах, входящих в систему ДЖКХиБ, разъяснительной работы с жильцами, использование наглядной агитации должны преследовать цель повышения бдительности насе-

ления, что создает благоприятные условия по своевременному выявлению признаков подготовки преступных акций диверсии.

Учитывая, что высотные здания относятся к объектам повышенного риска и уровня ответственности, их надежность является приоритетной задачей

онно-террористического характера.

Трагические события за рубежом и в России, связанные с террористическими актами, высветили ряд важных проблем, которые необходимо решать в интересах защиты населения от данного вида подрывной деятельности.

К этим проблемам в первую очередь относятся разработка и внедрение концепций комплексной безопасности и антитеррористической защищенности, которые должны осуществляться применительно к каждому ГУПу ДЖКХиБ, занимающемуся эксплуатацией высотных зданий и сооружений, с увязкой к конкретной обстановке. Концепция должна строиться только с опорой на нормативную базу правительства Москвы, международную практику защиты важных политических, экономических и социальных объектов от угроз диверсионно-террористического характера.

Необходимо осуществить следующее:

- 1) на основе уязвимости каждого высотного здания, сооружения или другого жизненно важного объекта защиты разработать модели нарушителя, выявляющего намерение нанести ущерб интересам комплексной безопасности и антитеррористической защищенности;
- 2) в целях противодействия террористическим и другим преступным устремлениям и посягательствам провести учет всей недвижимости, находящейся в собственности правительства Москвы или в хозяйственном ведении, и закрепить ее за ГУПами в соответствии с действующим

законодательством. **Передача помещений, находящихся в собственности города Москвы третьим лицам, должна осуществляться только с санкции Управления правительства Москвы по экономической безопасности;**

3) организовать дифференцированную на плановой основе учебу административного, инженерно-технического и обслуживающего персонала каждого ГУПа ДЖКХиБ по вопросам комплексной безопасности и антитеррористической защищенности;

4) разработать формы и направления взаимодействия каждого ГУПа ДЖКХиБ с правоохранительными органами, МЧС и другими заинтересованными структурами в целях защиты высотных зданий и сооружений от диверсионных и террористических актов;

5) использовать средства массовой информации в интересах комплексной безопасности и антитеррористической защищенности;

6) организовать информационную безопасность, защиту конфиденциальной информации от несанкционированного съема, технической документации на высотные здания и сооружения от утраты и хищения.

Работа с населением в интересах комплексной безопасности и антитеррористической защищенности должна строиться с учетом политической, экономической и криминогенной обстановки в Москве и на основе постановлений и решений правительства города.

Учитывая специфический характер, обеспечение комплексной безопасности высотных зданий и сооружений требует разработки и реализации специальных мер. С этой целью в декабре 2005 года правительством Москвы образована Межведомственная комиссия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности высотных сооружений города. Принимая во внимание необ-

ходимость комплексного подхода к обеспечению безопасности многофункциональных высотных зданий и комплексов, других уникальных и экспериментальных объектов, Межведомственная комиссия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности высотных сооружений города Москвы осуществляет координацию, согласование и контроль разработки и реализации мероприятий по проведению единой политики города по обеспечению антитеррористической защи-

щенности и комплексной безопасности высотных административных и жилых, уникальных и экспериментальных зданий и комплексов.

Следует отметить, что эффективное обеспечение комплексной безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и сооружений, решая политическую проблему по противодействию экстремизму и терроризму, не только напрямую связано со стабильным развитием и процветанием жилищно-коммунального хозяйства города Москвы, но и оказывает позитивное влияние на мирную жизнь граждан столицы и их благосостояние. ■

The intense tall buildings increase in Moscow strengthens the safety problem particular importance and its acuteness. Tall buildings have greater extent of hazard, because of increased number of storeys, people, limited opportunity of their evacuation and rescue, when there is a fire or other emergency situations, difficulties of structural layouts with big number of engineering services and other engineering systems and multifunctionality. This circumstance made Moscow authority and machinery of government to oblige the Department of housing and communal services and accomplishment and its subordinate national unitary enterprises to organize the complex safety and antiterrorist tall buildings protectability.

The complex safety and antiterrorist tall buildings protectability organization in Moscow have its own peculiarities, caused by that this is the capital of world biggest country, where authorities, machinery of government, military departments, foreign representative offices, social, international organizations and mass media concentrate. Moreover, this is the biggest megapolis, and strategy and tactics of terrorists in the up-to-date world reorient for explosive acts commitment exactly in the specific conditions of big city.

