



Не всегда существующие технологии позволяют архитекторам воплотить свои проекты в жизнь.

С нами нет ничего невозможного — мы готовы любую фантазию превратить в реальность.

Предлагаем авторам сложных архитектурных проектов оказать помощь в разработке КМ и рабочей документации фасадов с применением инновационных материалов и технологий.



ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

НЕПРЕМЕННЫЙ
АТРИБУТ
АРХИТЕКТУРЫ
*An Essential Attribute
of Architecture*

ИСЛАМСКИЕ
БЛИЗНЕЦЫ
The Moslem Twins

ОСОБЕННОСТИ
НАЦИОНАЛЬНОЙ
СТРОЙКИ
*The Specificity
of National Building*

ГОЛУБОЙ
КРИСТАЛЛ
*Blue
Crystal Tower*





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

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

Генеральный директор
Наталья Выходцева

Главный редактор
Татьяна Никулина

Исполнительный директор
Сергей Шелешнев

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

Над номером работали:
Марианна Маевская
Елена Голубева
Алексей Любимкин

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

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

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

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

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

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

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

На обложке: Dragonfly,
фото предоставлено
Vincent Callebaut Architectures

С о д е р ж а н и е c o n t e n t s

Коротко/In brief	6	События и факты Events and Facts
международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW		
История/History	16	Исламские близнецы The Moslem Twins
Стиль/Style	26	Побег бамбука The Bamboo Sprout
архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN		
Проект/Project	30	Полет фантазии на крыльях стрекозы Dragonfly Wing Driven Fancy
Ракурсы/Perspectives	36	Шеньженьский энергодворец Shenzhen Energy Mansion
Выставки/Exhibitions	42	Кризис во благо Crisis does Good
Фотофакт/Photo Session	44	Сингапур Singapore
Концептуальная архитектура/Conceptual Architecture	52	Башня Metropolitaine La Tour Metropolitaine
Аспекты/Aspects	54	Голубой кристалл Blue Crystal Tower
Цифровые технологии/Digital Technologies	58	Новая формула успеха Brand new Formula for Success
Технологии/Technology	62	Активные мембранные системы Active Membrane Systems
управление MANAGEMENT		
Точка зрения/Viewpoint	64	Город, инвестор и высота City, Investor and Height
Среда обитания/Habitat	68	Небоскребы с ограниченными возможностями Handicapped Skyscrapers
строительство CONSTRUCTION		
Визитная карточка/Bussines Card	72	Фасады «Реалит» — удобство и комфорт Realit Facades — Convenience and Comfort
Сейсмология/Seismology	74	Японская неваляшка The Japanese Tilting Doll



Фасады/Facades	80	Флагман фасадного строительства Flagship of Facade Construction
Системные конструкции/System Design	82	Особенности национальной стройки The Specificity of National Building
Ноу-хау/Know-how	86	Фасады из алюминия, нержавеющей стали, стекла и дерева от ГК «Техноком» Technocom Facades from Aluminium, Stainless Steel, Glass and Wood
Экология/Ecology	88	Деревянные «небоскребы» Wooden High-rise Huts
Материалы/Materials	92	Антикоррозийная защита Antirust Protection
эксплуатация MAINTENANCE		
Эксплуатация/ Maintenance	102	Непременный атрибут архитектуры An Essential Attribute of Architecture
Вертикальный транспорт/Vertical transport	108	Экоэффективные технологии для современного города Hi-tech Sustainability for Contemporary City
Кондиционирование/Conditioning	110	Новые решения Carrier The New Solutions by Carrier
Безопасность/Safety	112	Учет температурной пожарной нагрузки Structural Fire Loads
английская версия ENGLISH VERSION		
	120	



Уважаемые коллеги, друзья!



Мы живем и работаем в прекрасном городе – столице нашей родины Москве. На рубеже веков она заметно преобразилась – восстановлены исторические памятники, построены современные жилые и коммерческие здания, возведены спортивные и культурно-досуговые комплексы, проложены новые автомагистрали и линии метро. Возводится комплекс «Москва-Сити», строится еще порядка 200 высотных зданий. И изменения эти непосредственно связаны с деятельностью миллионного отряда создателей, наших земляков – строителей.

А ведь каких-то 15 лет назад темпы строительства были настолько низкими, что впору было ставить вопрос о существовании отрасли. И лишь немногие готовы были преодолевать трудности переходного периода, не имея ни опыта работы в рыночных условиях, ни необходимых финансовых ресурсов, а главное – в отсутствие какой бы то ни было нормативно-правовой базы, без которой вести инвестиционно-строительный процесс невозможно. Именно в то непростое время 44 организации и объединили свои усилия, добровольно создав общественную некоммерческую организацию Ассоциацию инвесторов Москвы.

Практически все они только делали первые шаги в строительном бизнесе. Уже позже в Ассоциацию вошли те, кто имел долгую историю, например «Главмосстрой», ДСК-1, «Главное военно-строительное управление» и другие. Тогда еще никто толком не знал, кто такой инвестор, а сейчас все члены Ассоциации представляют собой коммерческие структуры, среди них – банки, финансовые и инвестиционные группы. В то же время есть и производители стройматериалов, управляющие компании, оценщики, страховщики. Все они входят в авторитетную структуру рынка недвижимости, которая направляет свои усилия на решение общих проблем, координацию деятельности в совершенствовании нормативно-правовой базы, осуществление информационной поддержки и защиту интересов участников инвестиционного и строительного процесса. Прошедшие 15 лет – срок относительно небольшой, но он вместил в себя очень многое. Достаточно привести одну характерную цифру: с участием Ассоциации инвесторов Москвы разработано почти 400 распоряжений мэра и постановлений столичного правительства. Представители АИМ входят в состав различных комиссий и структур всех исполнительных органов власти. Делается все для нормализации и установления деловых взаимовыгодных отношений со всеми заинтересованными сторонами, чтобы улучшить инвестиционно-строительный климат в городе, а в конечном результате – создать комфортную среду обитания москвичей.

От всей души поздравляем всех членов Ассоциации инвесторов Москвы со знаменательным событием – 15-летием создания вашей организации. Желаем новых свершений в созидательном труде!

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ»

СТРОИТЕЛЬНО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

ЛОММЕТА

ФАСАДЫ С ИНТЕЛЛЕКТОМ

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ПРОИЗВОДСТВО
- СТРОИТЕЛЬСТВО
- ОБСЛУЖИВАНИЕ И
ЭКСПЛУАТАЦИЯ

На фото: Бизнес-центр премиум-класса «СОБРА» Заказчик ТК «Труд»

Офисы в Москве
и в Новосибирске

Новосибирск
Вокзальная магистраль, 4/1
тел.: +7 (383) 222-07-01

e-mail: info@lometta.ru
www.lometta.ru

Atasehir – экологический стандарт для Турции

Новый жилой и деловой район Стамбула обещает стать одним из самых экологичных в Турции. Реализация проекта, разрабатываемого студиями RMJM в Нью-Йорке и Стамбуле, оценивается в 1 млрд долл. Застройка площадью 372 тыс. кв. м располагается в районе Атасегир. Правительство Турции намерено превратить эту часть города в финансовый и деловой центр страны.

Поскольку комплекс возведут на возвышенности, оттуда будут открываться панорамные виды от пролива Босфор на западе до Принцевых островов и Мраморного моря на юге. Самой высокой станет 60-этажная башня на 1500 квартир, в которой разместятся пятизвездочный отель, офисы, конференц-центр. Территорию озеленят, при этом не забудут и о нуждах автомобилистов. В реализации проекта примут участие 20 тыс. человек, а завершить его планируется в 2011 году.

Архитектурное бюро RMJM старается сделать все возможное, чтобы получился настоящий комплекс-символ, достойный сертификата LEED Совета по «зеленому» строительству. Для этого был проведен всесторонний анализ участка, чтобы максимально использовать естественный потенциал места, определить ориентацию здания и особенности



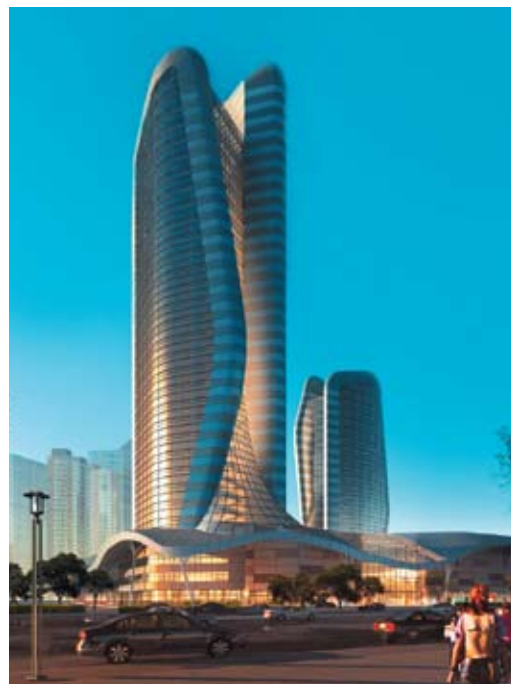
озеленения. Это обеспечило панорамность видов на окрестности и вместе с тем помогло уменьшить нагрев фасадов от солнца.

В проекте будут использованы система сбора дождевой воды, ветротурбины для снижения потребления электроэнергии, автономная ТЭЦ, целиком обеспечивающая нужды комплекса. Для создания комфортного микроклимата планируется устроить искусственные водоемы. Проект, удачно вписанный в уникальный культурно-исторический облик Стамбула, в то же время выделяется из окружения благодаря мозаичному фасаду, спектр расцветки которого меняется от терракотового к синему, доходя до белого.

«Мы испытываем глубокое вол-

нение, предвкушая радость создания новой стамбульской достопримечательности для этого перспективного финансового района», – заявил Крис Джонс, главный конструктор RMJM, возглавляющий стамбульское отделение. – Проект RMJM – это не просто обращение к культуре, климатическим особенностям, архитектурному наследию и космополитической атмосфере Стамбула. Мы устанавливаем и новый экологический стандарт для всей Турции. Бережное отношение к окружающей среде отныне не просто мода, а необходимость, что отлично понимает наш заказчик – компания VARYAP. Потому-то они и приняли нашу идею с самого начала».

RMJM



Речные мотивы

Близится начало строительства комплекса из двух высоток по проекту студии Atkins в Ухани. Местная администрация уже дала добро на его реализацию.

Комплекс расположится недалеко от железнодорожного вокзала, прямо напротив автомагистрали, по которой можно добраться до аэропорта. Башни рассматриваются как важный ориентир, своего рода «ворота города» – так считает Мартин Йохман, руководитель коллектива проектировщиков Atkins China.

Рядом с 200-метровой пятизвездочной гостиницей встанет жилое здание высотой в 150 м, в пятиэтажном стилобате которого разместятся магазины, конференц-центр, а также многозальный кинотеатр.

Ухань – один из крупнейших промышленных мегаполисов центральной части Китая, раскинувшийся на месте слияния рек Янцзы и Ханьшуй. В самой форме зданий, подобных «гальке, отполированной горным потоком», прослеживается речной мотив.

В ближайшее время проект должен перейти в новую стадию разработки, а ввод комплекса в эксплуатацию ожидается в 2011 году.

Atkins

XVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ ЗОДЧЕСТВО-2009

Москва, Центральный выставочный зал «Манеж»
15-18 октября 2009 г.

ИНДЕКС УСТОЙЧИВОСТИ

Главный приз фестиваля –
Российская национальная премия
в области архитектуры

«Хрустальный Дедал»

Учредитель фестиваля – Союз архитекторов России
www.zodchestvo.com



Лучшее из непостроенного

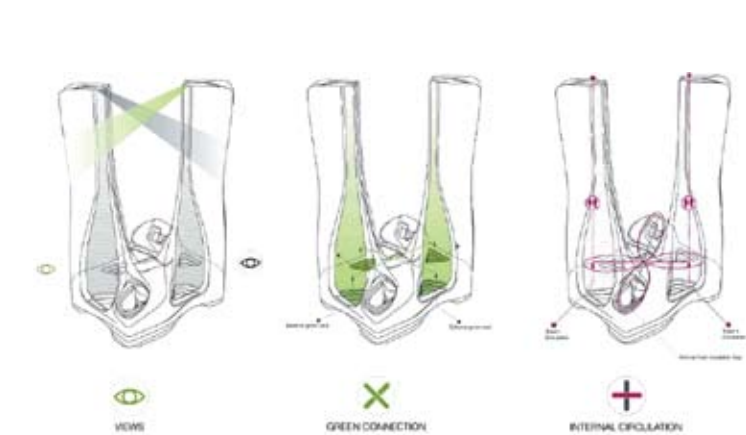
Проект есоFLEX, разработанный архитекторами компании Shepley Bulfinch, завоевал престижную награду в области фантомной архитектуры Unbuilt Architecture Design Award 2009, присуждаемую Бостонским обществом архитекторов.

Проект-победитель был в числе 10 соискателей, выбранных из более чем 90 заявок на конкурс, открытый для всех архитекторов. Этот проект создавался для прошедшего ранее в Дубае конкурса Tall Emblem Structure. ЕсоFLEX предполагалось разместить в городском парке, чтобы в нем сочетались достоинства достопримечательности, выставочных площадей, а также места отдыха, где можно не спеша и с удовольствием пообедать.

Церемония награждения команды Shepley Bulfinch, в которую вошли Эндрю Уотсон, Люк Вуалан, Лорин Дек, Алан Доннелли (при участии Рола Касабяна из студии Simpson Gumpertz & Heger), состоится в ноябре на Форуме жюри Общества в рамках выставки Build Boston, где и будут представлены победители. Согласно заключению Общества «проект направлен не на изоляцию внутреннего пространства, что присуще строениям с кондиционированным воздухом. В новаторском решении комплекса есоFLEX все сделано для обеспечения климат-контроля при восстановлении единства внешней и внутренней среды».

В конструкцию есоFLEX вмонтированы устройства, состоящие из полос, сделанных из биметаллических материалов, которые меняют свое положение в зависимости от температуры. Таким образом обеспечивается разный уровень затенения и защиты от ветра, когда эти полосы разгибаются при нагревании солнцем и складываются при прохладном ветре, что позволяет проветривать помещения. Эти биметаллические полосы изогнуты, причем одна из них изготовлена из материала с высоким коэффициентом расширения, такого как сталь, а другая – с противоположными свойствами, например, из углеродистого волокна. В условиях относительной прохлады форма полос остается неизменной, но при повышении температуры разница коэффициентов приводит к изменению их взаимного расположения. Высокая температура и прямой солнечный свет заставляют полосы выравниваться.

www.worldarchitecturenews



«Города лотерей»

На высоту 60 этажей поднимется над рекой Квантань многофункциональный комплекс «Город лотерей» (Raffles City). Проект разработан архитектурным бюро UNStudio. Окончание строительства намечено на 2012 год. Этот комплекс даст городу почти 300 тыс. кв. м магазинов, офисов, квартир и гостиничных номеров.

UNStudio надеется получить золотой сертификат LEED. Это отраслевой стандарт, согласно которому определяется экологичность архитектурных проектов. Комплекс будет иметь естественную вентиляцию и строиться с применением наиболее подходящих с экологической точки зрения материалов, что дает надежду на получение сертификата.

Бен ван Беркел, основатель UNStudio, так формулирует цель комплек-

са: «Философия, на которой основана концепция Raffles City, заключается в том, чтобы создать взаимопроникновение многофункциональности и общего городского контекста. В проекте башен урбанистический элемент как бы обращается к ландшафту, тем временем ландшафтный аспект, в свою очередь, поворачивается лицом к урбанистическому контексту».

Это последний по времени образчик Raffles City, куда входят здание, созданное великим Йонг Мин Пеем для Сингапура, и строящийся в Бахрейне одноименный комплекс от Рафаэля Виньоли.

UNStudio



III Международный Форум
СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ



АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРОДОВ,
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Официальная поддержка



Министерство
регионального развития
Российской Федерации



ПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ

ОРГАНИЗАТОР



19-22 ОКТЯБРЯ 2009

www.city-build.ru

Москва
НОВЫЙ ПАВИЛЬОН №75
Всероссийского Выставочного Центра



III Международная выставка
ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО 2009

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



ОАО "НОВОЕ КОЛЬЦО МОСКВЫ"

Разделы выставки:

- > Архитектурные и конструктивные решения, проектирование
- > Инженерно – геологические и инженерно – экологические изыскания
- > Геодезическое обоснование выбора строительных площадок
- > Бетонные и железобетонные конструкции
- > Технологии монолитного строительства
- > Металлические конструкции и системы
- > Инжиниринг и эксплуатация
- > Современные строительные материалы
- > Изоляционные материалы
- > Светопрозрачные конструкции
- > Фасадные системы
- > Опалубочные системы
- > Кровельные системы
- > Системы вентиляции и кондиционирования
- > Оборудование и системы отопления
- > Системы водоснабжения и канализации
- > Электрооборудование
- > Лифтовое оборудование

Контактная информация:

Тел.: +7 (495) 921-22-74
981-82-20, 981-92-61
Факс +7 (495) 981-82-21
e-mail: kovaleva@global-expo.ru
www.city-build.ru



HI-TECH BUILDING 2009

С 8 по 10 декабря в Москве состоится главное событие на рынке автоматизации зданий и жилых домов – 8-я Международная выставка-конгресс HI-TECH BUILDING 2009.

HI-TECH BUILDING 2009 – это единственная выставка в России и странах СНГ, представляющая ведущие мировые технологии и оборудование для автоматизации и диспетчеризации инженерно-технических и информационных систем здания, проекты «интеллектуальных зданий», «умных домов», технологии строительства и оснащения энергоэффективных и «пассивных» домов.

Выставка-конгресс проводится при поддержке ведущих профессиональных ассоциаций и организаций: Bacnet Interest Group Russia (BIG-RU), LONMARK, KNX, Continental Automated Buildings Association (CABA), Ассоциации строителей России (АСР), Московского государственного строительного университета, Московского бизнес-клуба, Института пассивного дома (ИПД), Гильдии управляющих и девелоперов и др.

Проект объединяет ведущих игроков рынка строительства, автоматизации и эксплуатации зданий в России и СНГ: инвесторов, девелоперов, строителей, архитекторов, проектировщиков зданий, управляющие и эксплуатационные компании, производителей оборудования и системных интеграторов.

Более 100 компаний – ведущие российские и зарубежные производители оборудования и систем для оснащения и эксплуатации зданий, российские дистрибьюторы, системные интеграторы и инсталляционные компании, профессиональные ассоциации – примут участие в проекте. Среди них: «АРМО-Групп», ANI, Beckhoff, Bolid, Carel, Clipsal, Delta Controls, Elko, Gira, Legrand, Matek, Phoenix Contact, Trend, Wago, «Арктика», «Эдванс» и многие другие.

Участники выставки продемонстрируют решения в области автоматизации и диспетчеризации зданий: системы безопасности, энергоснабжения и энергораспределения, системы управления освещением, информационные технологии, климатические системы, решения для управления зданиями, энергосберегающие технологии и многое другое.

В ПРОГРАММЕ ПРОЕКТА HI-TECH BUILDING 2009:

- Конгресс «Инвестиции в оснащение зданий. Эффективность эксплуатации объектов недвижимости».

На повестке дня – эффективность эксплуатации инженерных систем зданий, энергосбережение как конкурентное преимущество здания,

снижение совокупной стоимости владения зданием, системы безопасности как неотъемлемая часть современного здания и оптимизация вложений в IT-инфраструктуру и многое другое. Отдельная секция посвящена технологиям строительства и оснащения энергоэффективных зданий, Passive House.

- Экспозиция «Энергосберегающие технологии. Passive House»: строительные материалы, изделия и конструкции для строительства зданий с низким энергопотреблением и «пассивных» зданий.

- Семинары по проектированию, внедрению и обслуживанию комплексных систем автоматизации зданий на базе протоколов LonTalk, Bacnet, KNX. Семинары проводятся представителями ведущих профессиональных ассоциаций: LonMark International, Bacnet Interest Group Russia, «Коннекс» (Россия).

- Архитектурный салон, под патронатом Союза архитекторов России, при поддержке издательского дома «Салон-Пресс», рекламно-информационного агентства «АРД» Союза архитекторов России.

- Семинарская программа «Проектирование интеллектуальных зданий и «умных домов» в практике современных архитектурных решений».

- Первый Профессиональный конкурс Hi-Tech Building 2009 среди системных интеграторов России и стран СНГ на лучшие проекты по оснащению объектов недвижимости системами автоматизации и диспетчеризации. Задача конкурса – представить конечным заказчикам достойный выбор современных и перспективных проектов и решений в области автоматизации зданий.

Одновременно с выставкой HI-TECH BUILDING 2009 в Гостином Дворе будет проводиться выставка Integrated Systems Russia 2009, демонстрирующая профессиональные аудиовизуальные системы и решения системной интеграции для корпоративного сектора и для дома (www.isrussia.ru).

Регистрация на сайте www.hitechbuilding.ru дает право бесплатного посещения выставки и деловой программы.

ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС HI-TECH BUILDING 2009

8-10 декабря, Москва, Гостиный Двор, ул. Ильинка, 4

**ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСНАЩЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ:
АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ, КЛИМАТ-КОНТРОЛЬ,
ОСВЕЩЕНИЕ, IT-ИНФРАСТРУКТУРА, «УМНЫЙ ДОМ», ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**



www.hitechbuilding.ru

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Снижение эксплуатационных расходов
- Экономичный расход энергоресурсов
- Безопасность и надёжность
- Повышенный уровень комфорта
- Эффективное управление зданием

Деловая программа выставки

Конгресс «Инвестиции в оснащение зданий. Эффективность эксплуатации объектов недвижимости».

Секция Конгресса «Технологии строительства и оснащения энергоэффективных зданий. Passive House».

Семинары

«Проектирование, внедрение и обслуживание комплексных систем автоматизации зданий». Проводятся при поддержке профессиональных ассоциаций.

«Проектирование Интеллектуальных зданий и Умных домов в практике современных архитектурных решений».



«Великая столица»

Определена дата начала строительства 77-этажного MahaNakhon в Бангкоке.

Завершив не так давно работу над зданием CCTV Tower в Пекине, повсеместно признаваемым одним из самых оригинальных шедевров современной архитектуры, знаменитый немецкий архитектор Оле Шрин, партнер Office for Metropolitan Architecture (OMA), решил спроектировать и свой первый небоскреб – MahaNakhon. Великолепная 77-этажная башня станет самой высокой постройкой в тайландской столице, центром оживленного городского оазиса с общественными садами, большим транспортным узлом, а также шикарными магазинами, не менее роскошными апартаментами и пятизвездочной гостиницей, оформленной нью-йоркским ателье Йена Шрэгера. У входа в гостиницу разобьют общественный сквер. Венчает всю эту громаду

с полезной площадью в 144 тыс. кв. м ресторан и «Поднебесный бар», расположившиеся на трех этажах. Здесь будут великолепные двусветные залы, бар под открытым небом на крыше с круговым обзором панорамы города и речки, и все это на высоте 310 м.

В переводе с тайского MahaNakhon означает «Великая столица». Образ этой башни разрушает привычные представления о традиционных небоскребах. Архитектурный объем как будто объединяет город и небеса, в которых растворяется башня. Ее стройные сверкающие очертания, террасы и выступы одновременно создают впечатление компьютерной графики и беспорядочности, присущей древним географическим картам.

Объект планируется сдать в эксплуатацию в 2012 году.

Office for Metropolitan Architecture (OMA)



«Зеленая» Анкара

В турецкой столице возведут новую элитную гостиницу. Проект почти скульптурного качества высотой в 24 этажа, созданный RMJM по заказу Özkar Construction Co., должен способствовать формированию «зеленого» реноме Анкары. Стройплощадка занимает 14 тыс. кв. м, а сама гостиница J. W. Marriott Hotel на 400 номеров состоит из четырехэтажного стилобата с просторными танцполами, конференц-залами, ресторанами, магазинами и галереей с прозрачным потолком. Собственно номера гостиницы начинаются с пятого этажа. Помимо этого предусмотрены подземный гараж, бистро, три ресторана, VIP-зал и даже специальный зал бракосочетаний.

«Башня с безупречной геометрией выделяется на фоне панорамы Анкары. Она представляет собой совершенно потрясающий символический элемент на въезде в город, – без ложной скромности заявляет Питер Шуберт, директор по проектированию отделения RMJM North

America. – Башня, решенная в стекле и камне, будет вся переливаться при свете дня, а подсвеченная ночью – станет ориентиром для прогуливающих гостей и жителей Анкары».

Уникальные вертикальные каменные ребра предназначены для затенения восточного и западного фасадов. Воплощение этого проекта должно стать толчком к развитию «зеленых» технологий строительства с применением экологически чистых материалов, снижающих теплоотдачу зданий, в Анкаре. В навесном фасаде J. W. Marriott Hotel используются экологически чистые, высококачественные низкоэмиссионные окрашенные в массу стекла, которые существенно сокращают теплоприток. Бамбук и прочая растительность дополняют окружающий природный ландшафт и послужат дополнительным средством затенения.

Ввод гостиницы в эксплуатацию назначен на октябрь 2010 года.

RMJM

В Даляне пропишется Grand Hyatt

Студия Goettsch Partners (GP) получила заказ от гонконгской компании-застройщика China Resources Land Limited на проектирование башни с полезной площадью 96 777 кв. м в Даляне, приморском городе на северо-востоке Китая. Здесь разместятся гостиница Grand Hyatt на 377 номеров, 84 квартиры апартаментов, три ресторана, в том числе на самой крыше, несколько танцевальных и конференц-залов, спа-салон, оздоровительный центр и стоянка на 225 машино-мест.

Отель поднимется прямо на берегу Желтого моря поблизости от общественного парка Ксингай. Поверхность башни покроют высококачественным стеклом с горизонтальными устройствами для затенения, которые установят по всей южной стороне здания. Треугольная в плане постройка ориентирована таким образом, чтобы во все помещения попадал свет с южной стороны, а также открывался вид на море и горные хребты. Кроме того, треугольная форма способствует снижению ветровой нагрузки на несущие конструкции, что особенно актуально в приморском городе. Закругленные углы башни придают ветру ускорение, и это приводит в движение почти 300 ветротурбин, которые должны будут круглогодично снабжать здание электроэнергией. Выбор был сделан в пользу устройств на вертикальной оси, поскольку они не требуют особого обслуживания, безопасны для птиц, не производят шума и вибрации.

Согласно проекту гостиничные номера расположены ниже квартир апартаментов. Таким образом получается своего рода архитектурный портал вдоль всего северного фасада. На этой стороне применяются естественная вентиляция и освещение, поэтому любоваться видами города можно даже из коридоров.

Два верхних этажа займет ресторанчик с прекрасными панорамными видами.

Основанием башне служит четырехэтажный подиум с банкетным залом, учреждениями общепита, спортивными и оздоровительными сооружениями. Просторный ресторан расположится рядом с пляжем, а остальные функции, в



том числе подъездная аллея и вестибюль, сосредоточены выше – над бухтой и примыкающим к застройке парком. Спа-салон и спортклуб представляют собой анфиладу террас, выходящих на южную сторону, что дает прекрасное естественное освещение и обозначает тонкую связь со стихией моря.

В настоящее время ведется рабочее проектирование, а сдача объекта намечена на 2011 год.

Goettsch Partners



«Жаворонок» Мумбая

Получил одобрение проект новой сверхвысокой башни для Мумбая. По замыслу создателей из деловой компании Studio U and A башня с орнитологическим названием «Жаворонок» вознесется на 300 м над землей. Несмотря на в общем-то классические по нынешним временам стеклянные фасады и почти квадратную в плане форму, здание несколько не похоже на скучные «коробки» благодаря срезам, наклонным и расширяющимся элементам с одной из ее сторон, которые чередуются до самой крыши – плоской, без всяких шпилей и антенн.

Каркас башни будет сделан по последнему слову высотной моды – из стали с полностью остекленной оболочкой. Строение изначально задумано как многоцелевое, однако до сих пор не решено, на каких этажах расположатся офисные

помещения, которые займут значительную часть из 200 тыс. кв. м общей площади башни. Спонсоры проекта из Sahana Builders питают честолюбивые надежды на то, что эта застройка станет самой высокой из жилых в Мумбае. Одобрение проекта позволит довести число мумбайских сверхвысоток, запланированных или строящихся, до шести. Конечно, «в мировом масштабе» это не так уж много, но в контексте кризиса, когда реализация многих проектов сворачивается, это может служить свидетельством продолжающегося бурного развития Мумбая. Хотя проект все еще дорабатывается, тем не менее здание намечено построить к началу 2011 года. Кстати, вполне возможно, через некоторое время к нему присоединится еще и пара башен-близнецов.

Studio u+a



«Небесное селение»

Совместный проект студии MVRDV и компании Adept недавно победил в конкурсе проектов новой башни для Копенгагена.

В условиях финансового кризиса, нанесшего тяжелый удар по строительной отрасли, в проекте Sky Village (Небесное селение) нашло применение остроумное решение, предполагающее пересмотр высоты башни на любом этапе строительства, в зависимости от требований рыночной конъюнктуры. Блоки, или «пиксели», по 60 кв. м каждый, располагаются на трех центральных ядрах, что обеспечивает наибольшую гибкость и позволяет легко менять назначение помещений.

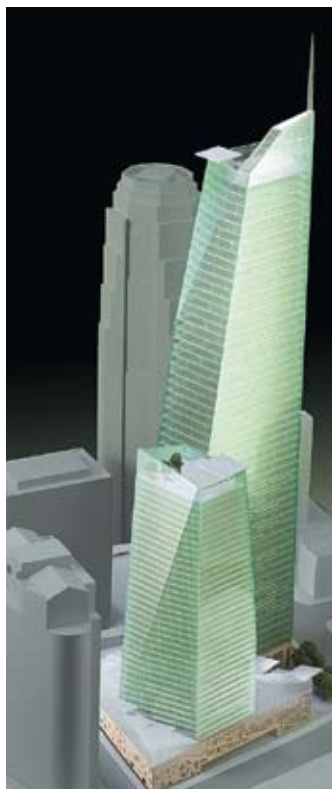
Проект 116-метровой башни – это продолжение копенгагенской традиции строить здания со шпилями. В ее нижней части, отведенной под офисы, башня отличается стройностью, чтобы у подножия оставалось достаточно места для общественного сквера с ресторанами и магазинчиками на любой вкус. В средней части она немного отклоняется на север, а блоки походят на стожки. Это не только вызывает буколические ассоциации, но и позволяет устроить террасные поднебесные сады для будущих обитателей, которых такая затея должна немало развлечь. Из верхней части, где разместится гостиница, постояльцам будет открываться захватывающий вид на историческую часть Копенгагена.

Фасадное остекление от пола до потолка дает наибольший обзор изнутри здания и оптимальное естественное освещение.

В фасадных конструкциях, которые станут одним из экологических компонентов башни, будут задействованы энергоэффективные технологии. К другим особенностям относятся многократное использование технической воды, фундамент, состоящий на 40% из вторбетона, ну и возможность разнообразного использования помещений.

Эта частнофинансируемая застройка поднимется рядом с Roskildevej – большой транспортной артерией к востоку от центра города. В сквере «проложат» самую длинную в мире скамейку, которая оградит как защитный барьер игровую площадку, оздоровительный комплекс для людей преклонного возраста под открытым небом, а также лужайки для пикников.

MVRDV



Korean Air в «Городе ангелов»

Авиакомпания Korean Air заявила о том, что планирует осуществить многоцелевую застройку в деловой части Лос-Анджелеса, потратив на это 1 млрд долл. Реализация проекта, который станет символом гражданской гордости корейской диаспоры «Города ангелов», уступающей по численности лишь населению Сеула, произведет переворот в панораме мегаполиса. Если проект утвердят, он будет первым для делового района с момента начала экономического спада, а входящее в него офисное здание станет крупнейшим за последние пару десятилетий на данной территории.

Застройкой с полезной площадью 157 500 кв. м по проекту A.C. Martin займется компания Thomas Properties Group. В проекте предусмотрены две высотки: 40-этажное здание с фешенебельной гостиницей на более чем 700 номеров, над которой несколько этажей отво-

дится ТСЖ, и офисная башня высотой 60 этажей. Здесь также будет 1620 кв. м площадей и скверов.

Экономическая перспектива реализации проекта по-прежнему неясна, и обнародование своих намерений компанией Thomas Properties, имеющей богатый опыт строительства крупномасштабных комплексов, после изменения ситуации на рынке недвижимости – это смелый шаг. Однако исполнительный директор компании Джим Томас считает, что при нынешнем

88%-ном заполнении офисных площадей в Лос-Анджелесе спрос на новое здание соответствующего назначения класса «А» появится в ближайшие три-пять лет. Исходя из этого к строительству подобных объектов надо приступать уже сегодня, полагает он.

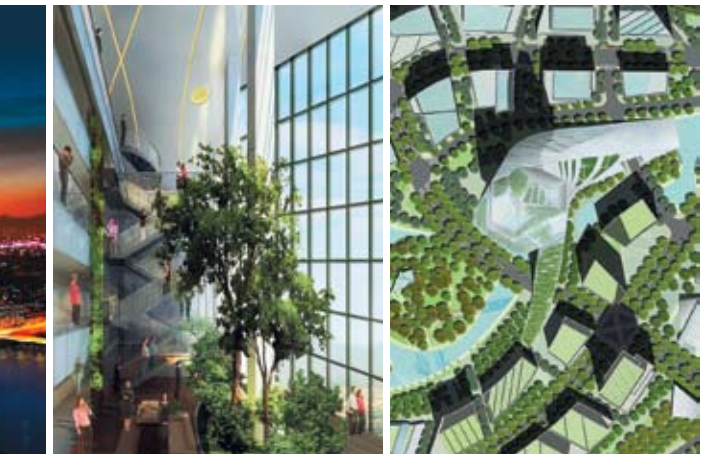
Korean Air и Thomas Properties предполагают, что средства, необходимые для строительства, уже будут в их распоряжении до планового начала работ в 2011 году.

A. C. Martin Partners, Inc.



«Архипелаг 21»

Архитектурное бюро Studio Daniel Libeskind победило в международном конкурсе проектов по превращению центра южнокорейской столицы в бизнес-район глобального значения. Крупномасштабная застройка на реке Ханьшуй включает в себя жилые, офисные, торговые здания и обширный городской парк. Здания и целые кварталы будут разбросаны как связанные друг с другом островки среди огромного парка, поэтому проект и получил название «Архипелаг 21» (Archipelago 21). Кроме жилых домов, офисных комплексов и торговых центров на территории района возведут здания для различных культурных и образовательных учреждений, а также организуют систему скоростного общественного транспорта. Основную часть застройки составят высотные здания, сгруппированные по дуге: их высота будет возрастать от окраин к центру. Постройки делового центра разместятся на площади в 315 га. Бюджет проекта – 20 млрд долл.



«Идея заключается в том, чтобы создать современное пространство – одновременно динамичное, многоликое, экологически чистое и способное к трансформации в нечто новое в будущем, – говорит Либескинд. – Я хотел сделать каждое владение, каждый микрорайон по возможности самобытным и узнаваемым. Проект в целом и каждое его здание в частности станут отражением и физической вертикальности, и духовно-культурной многоплановости сердца Сеула».

Studio Daniel Libeskind выиграло конкурс у таких маститых финалистов, как американские компании Asymptote Architecture, Jerde Partnership и Skidmore, Owings & Merrill LLP, а также британское архбюро Foster & Partners.

Воплощением проекта обещают заняться вплотную в 2011-м, а завершить его реализацию – в 2016 году.

Studio Daniel Libeskind

Первая после апартеида

Начато строительство первой кейптаунской высотки «после апартеида». Проект Portside разработан Луи Кэролом (Louis Karol) по заказу Old Mutual Investment Group Property Investments (OMIGPI). Стройплощадка башни высотой около 150 м расположилась на месте прежнего объекта Malgas/Porters/Shell, как раз напротив такой достопримечательности, как V&A Waterfront Entrance. С господствующих высот Portside откроются замечательные виды на «Столовую» гору (Table Mountain) и одноименную бухту. Сооружение состоит из 24-этажной башни административного назначения, поднимающейся над пятиэтажным торговым центром и 13-уровневой автостоянкой, восемь уровней которой будут подземными.

В Кейптауне нечто сравнимое по масштабам последний раз строили в 1993 году. Это было здание Safmarine House также по проекту Луи Кэрала и по заказу OMIGPI. В образовании этой «высотной лакуны» нет ничего удивительного, если учитывать такие факторы, как экономическая нестабильность, события 11 сентября и консерватизм градостроительной политики.

Директор OMIGPI по застройке Brent Уилтшир считает, что Portside вполне может претендовать на четырехзвездочный статус по критериям Южноафриканского совета по зеленому строительству: «Высотные здания играют важную роль в экологичной архитектуре: они пропагандируют идеи и практики устойчивого развития, сокращения потребления энергии и разработки инновационных технологий».

Главный акцент делается на безопасность. В частности, в условиях чрезвычайной ситуации на каждом третьем этаже в запасный выход можно попасть непосредственно из лифтовых кабин. Были проведены отдельные исследования по сокращению времени ожидания лифта, которые могут стать образцом оптимизации работы вертикального транспорта.

Ну а плодов проделанной работы следует ожидать в апреле 2011-го.

OMIGPI



ИСЛАМСКИЕ БЛИЗНЕЦЫ

Строительство высотных объектов в Малайзии началось относительно недавно – всего около 30 лет назад. Несколько первых небоскребов возвели в 1970-е годы, но действительно заметные высоты, формирующие облик городов, стали появляться только в 80-е годы XX века. Это объясняется в первую очередь экономическими причинами. План эффективного стратегического развития государства Малайзия и ее экономики, разработанный в 1970 году, который начал давать реальные результаты уже в начале десятилетия, подготовил базу для возникновения новых высотных сооружений.

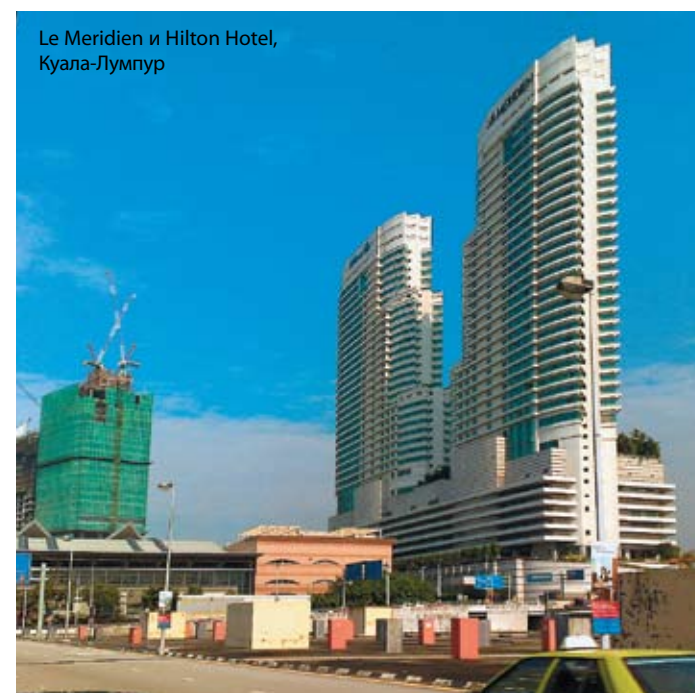


AmBank, Куала-Лумпур

В 1980-е годы правительство возглавлял Махатхир Мохамад, и под его руководством экономика страны успешно развивалась почти 30 лет. В 2009 году в стране сменился лидер и весь кабинет министров, а нынешний общеполитический курс корректируется с учетом мирового кризиса. Эти общественные реалии нашли свое отражение и в архитектуре.

Главным средоточием высотных зданий Малайзии является Куала-Лумпур, сменивший недавно свой статус со столичного города на особую федеральную территорию. Официальной столицей страны сегодня считается Путрайя – административный центр в нескольких километрах от Куала-Лумпура. Для высотной архитектуры этой страны традиционны парные комплексы-близнецы, наиболее яркими и широко известными среди которых считаются башни корпорации «Петронас». Когда-то

самые высокие в мире, сегодня – после разрушения Всемирного торгового центра в Нью-Йорке – они удерживают только статус самых высоких башен-близнецов. Такая любовь к симметричным вертикалям полностью укладывается в рамки мусульманской традиции: минареты в мечетях, как правило, с двух или четырех сторон от основного купола. В Малайзии ислам считается государственной религией и оказывает существенное влияние на повседневную жизнь граждан. (Например, предписания судов Шариата во всех 13 штатах западной и восточной частей страны признаются более важными, чем решения, принятые в системе гражданской судебной системы. А выборные главы большинства штатов – султаны и губернаторы – этого федеративного монархического государства параллельно являются мусульманскими религиозными лидерами своих земель.)



Le Meridien и Hilton Hotel, Куала-Лумпур



Куала-Лумпур



Maybank, Куала-Лумпур

туру. В архитектурном отношении также сложился известный плюрализм эстетических предпочтений малайского общества. Современное состояние национальной архитектурной школы говорит о достаточно высоком уровне профессионализма местных проектных компаний.

Высотное строительство как самостоятельное явление в архитектуре Малайзии стартовало одновременно с высотным строительством в прочих странах региона, во второй половине XX века постепенно обретших независимость и избавившихся от статуса колоний. В новейшей архитектуре этой страны в меньшей степени, чем в соседних странах, например Сингапуре, ощутимо воздействие японского высотного строительства. Большинство башен и высотных жилых домов построены локальными архитектурными бюро, и только отдельные, особо значимые сооруже-

ище выполнялись приглашенными иностранными архитекторами.

Башня Alor Setar имеет два скоростных лифта и четыре эксплуатируемых этажа. Заказчиком сооружения выступила компания Telekom Malaysia, а строительство обошлось в более чем 40 млн долл.

Помимо того что Alor Setar Tower выполняет прямые телекоммуникационные функции, она располагает инфраструктурой, ориентированной на туристические и торговые функции. Внутри сооружения есть кафе, несколько магазинов и на высоте 88 м – обзорная площадка. Кроме того, в башне находится небольшая обсерватория, позволяющая вести наблюдения за лунным циклом для более точной фиксации начала мусульманских

Своеобразие архитектуре Малайзии придает и слияние сразу нескольких традиций. Очевидно, что основное стилиобразующее ядро создает историческая культура Малаккского полуострова, сложившаяся из собственно малайского, индийского, индонезийского и китайского представлений о мире. Кроме того, заметно длительное воздействие соперничавших за контроль в регионе португальцев и голландцев, а позднее и англичан. (На севере страна граничит с Таиландом, на юге – с Сингапуром, с юга и востока по территории острова Борнео идет граница с Брунеем и Индонезией, на западе Малайзия омывается водами Малаккского пролива, а на востоке – Южно-Китайского моря). Переосмысление христианских, индуистских, даосских взглядов в сочетании с местными языческими верованиями наложило на мощное воздействие ислама, что сформировало весьма пеструю и самобытную современную малайзийскую культуру.

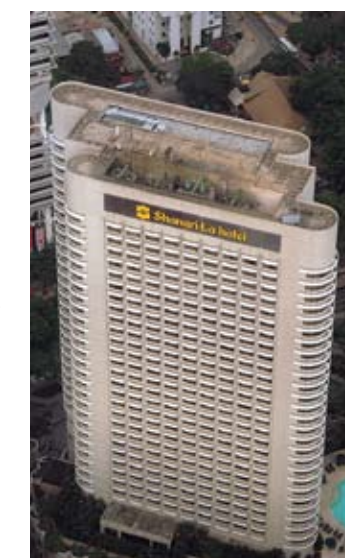
Еще одно инженерное сооружение Малайзии, возведенное несколькими годами ранее, также представляет интерес. В городе Кедах (Kedah) в 1995–1998 годах была построена телекоммуникационная башня Alor Setar с более скромной по сравнению с Kerinci Pylon высотой в 165,5 м. Однако с точки зрения архитектуры конструкция впечатляет. Башня имеет внешнюю изогнутую структуру –

Керинчи Пайлон – это самое высокое (210 м) инженерное сооружение в стране и во всей Юго-Восточной Азии. Оно расположено рядом с башней Menara Telekom в районе Kerinci в Куала-Лумпуре. Конструкция сооружения настолько уникальна, что даже попала в национальную книгу рекордов как самое оригинальное инженерное сооружение страны. Эта электрическая вышка была построена для Tenaga Nasional Berhad (TNB) в 1999 году.

Еще одно инженерное сооружение Малайзии, возведенное несколькими годами ранее, также представляет интерес. В городе Кедах (Kedah) в 1995–1998 годах была построена телекоммуникационная башня Alor Setar с более скромной по сравнению с Kerinci Pylon высотой в 165,5 м. Однако с точки зрения архитектуры конструкция впечатляет. Башня имеет внешнюю изогнутую структуру –

месяцев и праздников, например Рамадана и т.д.

После триумфального завершения строительства башен-близнецов «Петронас», интерес к созданию парных комплексов в Малайзии чрезвычайно возрос. В 2003 году был воплощен в жизнь еще один масштабный замысел подобного высотного комплекса в Куала-Лумпуре. Башни на площади Berjaya Times Square, конечно, уступают Petronas Twin Towers по высоте (каждая имеет «всего» по 203 м), однако в структуре городской ткани привлекают не меньшее внимание. Удачная градостроительная постановка комплекса из двух вертикальных пластин на общем протяженном стилобате в сочетании с обширной торгово-развлекательной зоной делает новый комплекс весьма притягательным для горожан. Ясная и артикулированная проработка фасадов, наличие четкого ритма вертикальных и горизонтальных членений, присутствие выраженного цвета (терракота), а также традицион-



Hotel Shangri-la, Куала-Лумпур

ная трехчастная структура этих 48-этажных призм отсылают зрителя к эстетике ар-деко, решенной в более современных материалах и конструкциях. Основное назначение высотных частей комплекса – пятизвездочные отели. Отличительной особенностью процесса реализации этого проекта было отсутствие пофазной стадии строительства. Все работы выполнялись последовательно и непрерывно. Владелец и девелопером проекта выступила компания Berjaya Group, давшая название площади и сооружениям комплекса.

Комплекс на Berjaya Times Square был задуман с большим количеством функций, ориентированных на город. В частности, здесь открылся первый в Малайзии сетевой многозальный кинотеатр IMAX 2D & 3D. В комплексе одновременно работают

историческим зданием вокзала, небоскреб отразил современное прочтение исламских мотивов. Его скругленные стрельчатые фрагменты в венчающей части определенно отсылают к традиционной эстетике исламских сооружений. А конфигурация плана представляет собой восьмиконечную звезду, усиленную единообразной отделкой всех плоскостей и углов на фасадах. Поднявшись на 157 м, это 36-этажное ступенчатое здание, облицованное светлым камнем, создало новую высотную доминанту целого района. Комплекс «Даябуми» был спроектирован Arkitek MAA и BER Arkitek для главного заказчика Urban Development Authority of Malaysia (UDA). Строительством занималась компания Kumagai Gumi Malaysia с 1982-го по май 1984 года.

Berjaya Times Square,
Куала-Лумпур



Dayabumi Complex,
Куала-Лумпур

более 1000 магазинов, в том числе известные международные бренды, 65 ресторанов и кафе с самой разнообразной кухней. В непосредственной близости находится станция городской монорельсовой дороги, соединенной с комплексом пешеходным мостом, что повышает транспортную доступность зданий. Сегодня это самый большой комплекс подобного рода в Малайзии (более 700 тыс. кв. м) и пятый по величине во всем мире. Непременно посещаемые туристами комплекс и примыкающая площадь получили название Золотого треугольника (Golden Triangle).

Еще одна достопримечательность Куала-Лумпура – Dayabumi Complex. Высотная офисная башня комплекса стала одним из первых небоскребов, появившихся в городе. Расположенный между главной мечетью (the National Mosque) и

Воплощением сугубо делового стиля в эпоху тотального господства постмодернизма можно считать небоскреб Vista Tower (ранее известный как Empire Tower), построенный в центре Куала-Лумпура в 1990-е годы. Эта белая монументальная призма почти вдвое превосходит окружающие, также высотные, преимущественно жилые постройки в стилистике постмодернизма. Лаконизм формы и чистота линий фасадов 62-этажного небоскреба контрастируют с более дробными и затейливыми образами соседних зданий. В 238-метровой Vista Tower разместились офисы крупных компаний, апартаменты для сдачи внаем и два пентхауса на верхнем уровне. Проект этого многофункционального небоскреба выполнен известным британским бюро Aedas Architect в содружестве с местным GDP Arkitek. Сама башня построена в 1991–1994



Maxis, Куала-Лумпур



Проект Troika, Куала-Лумпур



Проект 348 Sentral,
Куала-Лумпур

годах. Поскольку небоскреб расположен всего в 500 м от знаменитых близнецов «Петронас», то из здания открывается один из лучших видов на город и эту главную современную достопримечательность Куала-Лумпура. В прошлом году здание было обновлено, сделана реконструкция внутренних пространств. Оно сменило название и теперь входит в систему сооружений из трех построек: в состав комплекса добавлены два здания отелей Hilton и Kuala Lumpur City Centre Hotel, первая фаза строительства которых должна завершиться в 2010 году. К 2012 году в состав комплекса будет введено еще одно 30-этажное офисное здание – Integra Tower.

Архитектурной парой, существенно разнобразящей высотный силуэт города, можно назвать комплекс Faber Towers, на протяжении вот уже более чем 20 лет представляющий зна-

чительный интерес для современной архитектуры. Возведенный в 1985–1987 годах в куала-лумпурском районе Taman Desa, парный небоскреб стал одним из ранних высотных строений в Малайзии. Архитектурное бюро Faber Group воплотило идею этого 21-этажного офисного комплекса весьма привлекательно.

Самые знаменитые небоскребы Малайзии, входящие в число наиболее популярных башен всей мировой архитектуры последних 20 лет, – это, конечно же, придуманные Сезаром Пелли башни-близнецы Petronas Twin Towers в Куала-Лумпуре. Считавшиеся самыми высокими (452 м) в мировой практике высотного строительства с 1996 по 2004 год, они уступили первенство тайваньскому Taipei 101, а позднее другим китайским и дубайским небоскрегам. Но художественное решение этих парных башен по-прежнему остается одним из самых образных и ясных в новейшей архитектуре, запоминающимся ярким символом своей страны. В 88-этажных гигантах из преднапряженного монолитного бетона, облицованных стеклом и сталью, были обеспечены потрясающие конструктивные возможности для организации внутреннего пространства. Внутри зданий более 560 тыс. кв. м безопорного пространства, поддерживаемые 23-метровыми бетонными консолями, которые позволяют создавать офисы со свободной планировкой. Башни-близнецы базируются на самом глубоком в мире фундаменте, сваи которого уходят на 120 м вглубь земли. Уникальна и детальность воплощения декора: масштаб сооружений делает каждую деталь огромной, и тем не менее стиливое решение башен в мусульманских эстетических традициях, отраженных в абрисе завершений, в конфигурациях планов и даже разрезов, полностью выдержано.

Особенное восхищение вызывают элегантность конструктивного решения и изящество исполнения 48-метрового моста, связывающего башни между собой. Проходящий на высоте 170 м, мост образует гигантский арочный проем, своеобразные ворота весом в 750 тонн, сквозь которые воспринимается остальной город. Весь облик башен, включая шпили, является цельной продуманной системой соотношения функциональных и декоративных элементов, которые не могут быть изменены исходя только из технических соображений. В частности, завершения башен шпилями определенной формы не позволяют заменять их другими или же антеннами и т.д. В первой башне оборудованы помещения для главного заказчика сооружения – компании «Петронас», а во второй размещаются представительства таких известных компаний, как Accenture, Al Jazeera English, Carigali Hess Bloomberg, Boeing, IBM, Khazanah Nasional Berhad, McKinsey & Co, TCS, HCL Technologies, Krawler Networks, Microsoft и Reuters. Помимо традиционно офисных пространств, в общую систему комплекса Petronas Twin Towers входят магазины самого большого в Малайзии торгового цен-

тра Suria KLCC, парковая зона отдыха почти в 70 тыс. кв. м, здесь же находится постоянная база филармонического оркестра с большим концертным залом. Инженерное решение для столь сложного проекта создавали специалисты компании Thornton Tomasetti, а строительством занимались сразу несколько крупных фирм: для первой башни Hazama Corporation, а для второй башни – Samsung Engineering & Construction и Kukdong Engineering & Construction.

Внепосредственной близости от башен «Перонас» в 1995–1998 годах была построена еще одна высотка с запоминающимся силуэтом – Maxis Tower. Это 49-этажный офисный небоскреб, придуманный американскими архитекторами Рошем и Динкело (Kevin Roche, John Dinkeloo and Associates (USA) NR Associates Sdn Bhd). Его абрис в плане складывается из двух смыкающихся дуг, а вертикальный объем небоскреба имеет своеобразный «пояс» из трех этажей гладких стен с квадратными окнами на половине высоты здания – в противовес ребристым выступам из алюминиевого сплава и сплошному остеклению прочих частей фасадов. Верхняя треть башни имеет уступы внутрь, к центральной оси здания и скругленную навесную «кровлю-перголу» с другой стороны, что усиливает асимметричность композиции. Общая высота сооружения составляет 212 м. Здесь располагаются штаб-квартиры Maxis Communications и Tanjong Plc Group of Companies, а башня является частью общей концепции развития делового района Куала-Лумпура, где Petronas Twin Towers – безусловная знаковая доминанта.

Интересным примером постмодернистской постройки в Куала-Лумпуре может служить небоскреб штаб-квартиры Maybank. Расположенный в районе Pudu, этот чрезвычайно монументальный объект высотой в 244 м выполнен по проекту архитекторов бюро Hijjas Kasturi Associates, одной из наиболее авторитетных проектных компаний страны, создающих небоскребы начиная с 1978 года. Пятьдесят эксплуатируемых этажей умело «спрятаны» за вертикальными членениями двух несимметричных сомкнутых объемов со срезанной кровлей и расширяющимся основанием. Строгий вертикализм остановлен двумя конструктивными «поясами-перетяжками», придающими зданию традиционную трехчастную структуру. Кроме офисов в здании находится Нумизматический музей, открытый для широкой публики. С 1988 года и до завершения башен «Петронас» Maybank Tower считался самым высоким небоскребом Куала-Лумпура. Но и по сей день он продолжает оставаться одним из интереснейших и значительных элементов городского горизонта.

Самое высокое здание в Пенанге и шестое по высоте в Малайзии – небоскреб KOMTAR (на малайском – Kompleks Tun Abdul Razak). Он расположен в центре района George Town. На момент окончания строительства это было самое высокое здание в Азии, но пальму первенства почти сразу пере-

хватил сеульский небоскреб Korean Life Insurance Building (KLI 63 Building). KOMTAR Tower представляет собой 65-этажное цилиндрическое здание с 12 гранями высотой в 232 м, базирующееся на четырехэтажном подиуме. В состав всего комплекса KOMTAR, помимо офисных помещений, входит большое количество общественных пространств и зон отдыха для горожан. Проект комплекса выполнен сингапурским бюро Architects Team 3 (AT3). Во время строительства в январе 1983 года на 43-м этаже здания случился пожар, который сильно повредил верхние конструкции небоскреба. Пожарные расчеты не могли особенно помешать распространению огня, так как не были обучены

Проект Millenium,
Куала-Лумпур





Проект Penang Global City Centre, Пенанг

работать на такой большой высоте. В результате пожар бушевал более 8 часов и стал одним из самых крупных за всю историю современного строительства в Малайзии.

Осуществлением всего масштабного проекта комплекса KOMTAR на территории в 11 га занимается уже более 20 лет государственная компания Penang Development Corporation. Стратегия реализации предполагала пять фаз строительства. Первая очередь строительства была начата в 1974 году и завершена в 1978-м. Сооружение назвали в честь второго премьер-министра страны Tun Abdul Razak bin Hussein. Офисный небоскреб KOMTAR Tower, включающий помещения для служащих госсектора и городского правительства, закончили к 1986 году. Параллельно были построены 17-этажный отель, торговый центр, 11-этажный паркинг, спортивные площадки для сквоша и тенниса, организованы пространства под многочисленные кафе и рестораны. В том же 1986 году начали возводить еще несколько зданий для сдачи офисов в аренду, а также новый торговый центр Prangin Mall, который был завершен только в 1997 году из-за азиатского экономического кризиса 1990-х. Следующие этапы развития территории KOMTAR проходили уже в новом веке. В 2000 году открыли пешеходный мост и другие фрагменты инфраструктуры района, а в 2009–2011 годах завершится строительство еще одного торгового

комплекса, серии коммерческих офисных зданий и сооружений для отдыха и развлечений. Другой небоскреб с тем же названием KOMTAR был построен во втором по величине городе Малайзии Джохор Бару (Johor Bahru) и представляет собой 25-этажную офисную башню и протяженный горизонтальный торговый комплекс.

Заметным высотным сооружением вне Куала-Лумпура является MBPJ Tower – главная современная достопримечательность в городе Petaling Jaya на острове Селангор (Selangor). Этот построенный в середине 1980-х годов многофункциональный небоскреб был открыт султаном Salahuddin Abdul Aziz Shah в октябре 1987 года. Здание стало ведущим высотным ориентиром города и последовательно развиваемого района Petaling Jaya New Town. Проект сооружения выполнялся архитекторами национального бюро Majlis Perbandaran Petaling Jaya (MPPJ).

Малайский вариант элегантного жилого небоскреба – это Millenium Tower, расположенная на берегу залива в Пенанге. Динамичная голубая башня высотой в 35 этажей создает заметный визуальный акцент торгово-развлекательного района Gurney Drive города Пенанг. Ее скругленные торцевые балконы контрастируют с треугольным навесом кровли, что придает силуэту всего здания остроту и легкость. Другой взгляд на устройство

жилых небоскребов предложили архитекторы компании SCDA Architects. Они спроектировали 35-этажное высотное здание, где в каждой из 94 квартир есть собственный бассейн, а также предусмотрен общий большой бассейн для гостей и т.д. По количеству бассейнов это здание может быть выдвинуто в качестве рекордсмена Книги рекордов Гиннесса. А вот будет ли подобное решение в полной мере востребовано – большой вопрос, хотя оценить ситуацию можно будет уже совсем скоро, так как первые жильцы въедут в свои роскошные апартаменты в конце этого года.

Крупным проектом градостроительного масштаба для малайзийского острова Пенанг стала работа культового архитектурного бюро Asymptote Architecture под руководством Хани Рашида и Лизы-Анны Котур (Hani Rashid, Lise Anne Coutur). Их проект Penang Global City Centre (PGCC) предполагал строительство двух высотных башен – отелей, двух офисных небоскребов (более 200 м каждый), центра искусств и нескольких жилых домов, паркингов, монорельсовой дороги, обзорной башни и развитой общественной зоны для горожан. Общая стилистика сооружений должна была отражать идеи прозрачности и легкости в архитектуре, выполненной в самых современных конструкциях и материалах. Участок под этот проект площадью более 104 га был выделен еще в 2002 году, однако насколько полно будет воплощен грандиозный замысел, рассчитанный на 15 лет непрерывных работ, из-за мирового экономического кризиса пока остается под вопросом.

В последние годы Малайзия стала все больше привлекать крупные иностранные компании, специализирующиеся на высотном строительстве. Первым опытом работы в этой стране для Kohn Pedersen Fox Associates должно стать 30-этажное здание на улице Ялан Султана Исмаила. Офисная зеленая башня класса «А» будет штаб-квартирой для холдинга Mulpha Properties. То, что новое здание предполагается возвести в непосредственной близости от башен «Петронас», говорит о серьезных претензиях архитекторов вписаться в и без того насыщенный контекст делового центра Куала-Лумпура. Поскольку KPF известна своими оригинальными и технически совершенными постройками по всему миру (например, знаменитые Pinnacle в Лондоне или Шанхайский мировой финансовый центр), предстоящее сотрудничество с малайзийскими заказчиками выглядит многообещающим для обеих сторон. Малайзия – страна с быстро растущим населением и ограниченной площадью, заинтересованная в появлении новых высотных зданий, придающих неповторимость и образность силуэту городов. Текущая экономическая ситуация все же оставляет надежду на благополучную реализацию данного проекта.

В целом, в связи с переносом административной столицы в Путрайю потребность в новых архитектурных решениях стала ощущаться в Малайзии особен-



Menara Telekom, Куала-Лумпур

но сильно. Результатом явилось проведение большого количества открытых конкурсов на различные по функциональности здания. Благодаря участию в них многих авторитетных иностранных мастеров интерес к стране в целом среди архитекторов всего мира возрос. Итальянский архитектор Манфреди Николетти выиграл в 2008 году конкурс на проект нового жилого высотного комплекса на берегу залива. Хотя проект имел большой резонанс в местной прессе, когда он будет реализован, пока неизвестно. В то же время по итогам конкурса неподалеку от башен «Петронас» в 2008 году был построен жилой небоскреб Avare по проекту гонконгских архитекторов Роберта Н. Кесслера и Давида Дж. Кларка.

В целом, высотное строительство Малайзии в середине 1970-х и в 1990-е годы пережило два основных этапа своего развития. Судьба третьего витка интереса к возведению небоскребов уже в новом веке пока остается несколько неопределенной, поскольку многие крупные проекты приостановлены. Однако результаты, достигнутые за 30 с небольшим лет развития, позволили говорить о малайском высотном строительстве как об одном из ведущих в регионе. А отдельные сооружения – такие, как Petronas Twin Towers или Menara Telekom, справедливо занимают значимое место в мировой практике строительства небоскребов. ■

ПОБЕГ БАМБУКА

Один из самых интересных в художественном отношении малайских небоскребов – 310-метровое здание Menara Telekom в Куала-Лумпуре. Построенный на рубеже тысячелетий, этот 55-этажный гигант напоминает прорастающий побег бамбука, листья которого, словно два скрещенных паруса разной высоты с поперечными платформами-стяжками через каждые несколько этажей, частично «раскрыты» на город.

Штаб-квартира Telekom Malaysia находится сразу на трех улицах – Federal Highway, Sprint Expressway и Jalan Pantai Baru. Строительство по проекту, разработанному малайзийским архитектурным бюро Hijjas Kasturi Associates, велось в 1998–2001 годах. Застройщиком выступила компания PECB Berhad. Сегодня наряду с Telekom Malaysia в здании разместились офисы таких компаний, как DaimlerChrysler, Napag-Lloyd, Unilever, Henkel Malaysia, Penerbangan Malaysia Berhad, Takaful Nasional и IT-подразделение департамента Tenaga Nasional. Хотя строительство было завершено еще в 2001 году, свои двери для арендаторов и посетителей третий по высоте в Малайзии небоскреб открыл только в 2003-м. В церемонии открытия принимал участие премьер-министр страны Махатхир Мохамад. На возведение высотки было затрачено 157 млн долл., и в результате страна получила здание с новейшей инфраструктурой для оказания мультимедийных услуг. Кроме того, в высотке была внедрена энергоэффективная схема управления.

Конструктивные особенности здания позволили архитекторам организовать пространства для 22 открытых зеленых садов на каждом третьем этаже. В офисы северного и южного крыла небоскреба можно попасть на двухэтажных скоростных лифтах, спрятанных в общем ядре здания. Общая полезная площадь высотки составляет более 144 тыс. кв. м.

Чтобы обеспечить наилучшую транспортную доступность небоскреба, были предусмотрены также станции линий метро и скоростных поездов (Federal Highway, Sprint Expressway). В непосредственной близости от Menara Telekom находится довольно интересное инженерное сооружение – самая высокая в Малайзии и вообще в

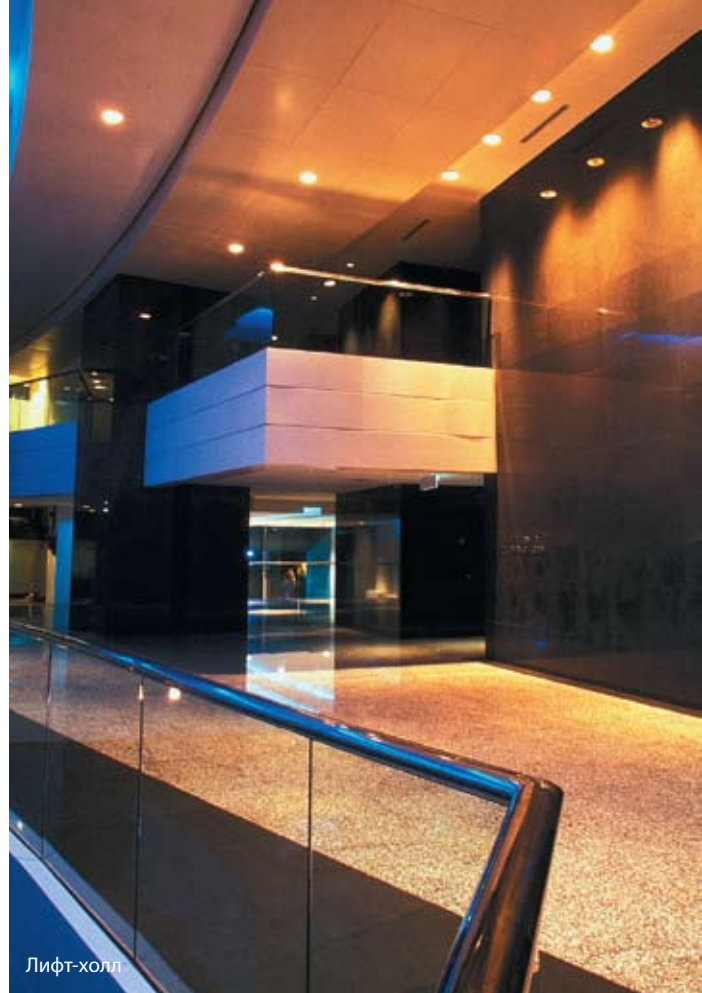
Архитектурное бюро **Hijjas Kasturi Associates** (HKAS), самое известное в Малайзии, образовано в 1977 году местным архитектором Хиджасом Кастури. В его активе проекты нескольких крупнейших зданий в Куала-Лумпуре: Menara Maybank (1989), Tabung Haji (1986), Putrajaya Convention Centre (2003), а также собственно Menara Telekom. Работы, созданные под руководством Хиджаса Кастури, получили международное признание. В 1998 году ему была присвоена премия Tokyo Creation Award, а в 2001-м Золотая медаль Малайзийского союза архитекторов, с 2005 года он также является Почетным доктором Университета Малайи.



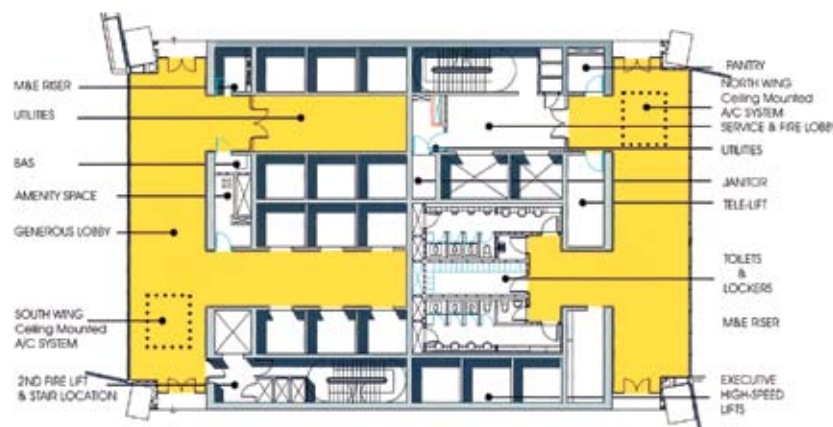
Menara Telekom



Один из «небесных» садов



Лифт-холл



Юго-Восточной Азии опора линии электропередач – Kerinchi Pylon.

Расположенный чуть поодаль от остальных высоток Куала-Лумпура, небоскреб Menara Telekom поражает разнообразными решениями фасадов и замысловатым силуэтом, благодаря чему и выделяется на фоне других высотных зданий города. Помимо помещений административного назначения, в комплексе есть театр на 2500 мест, просторный молельный (сурау) и спортивные залы, а также

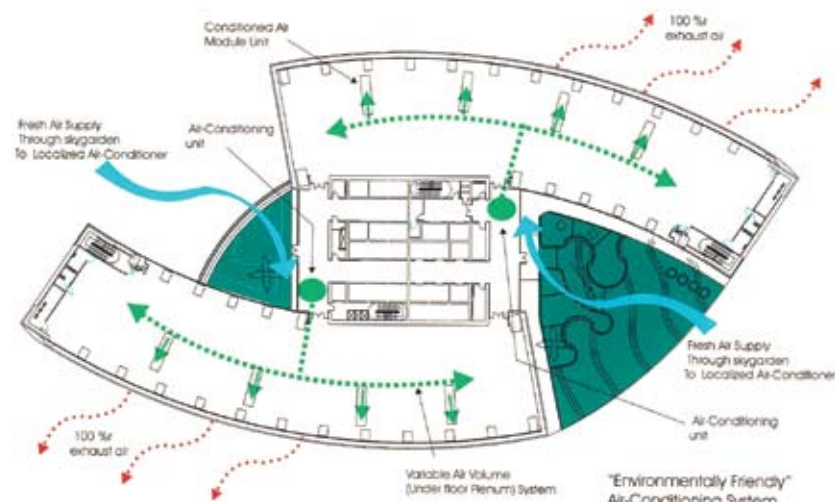
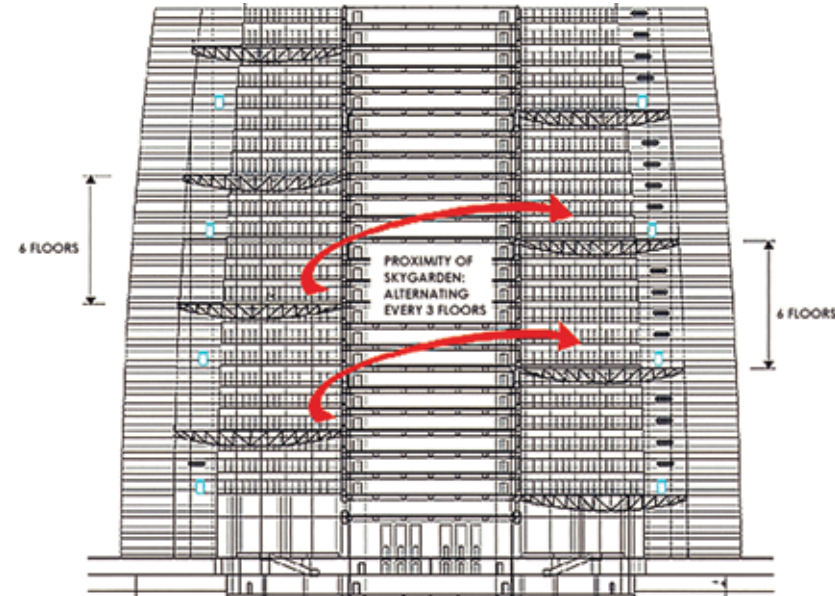
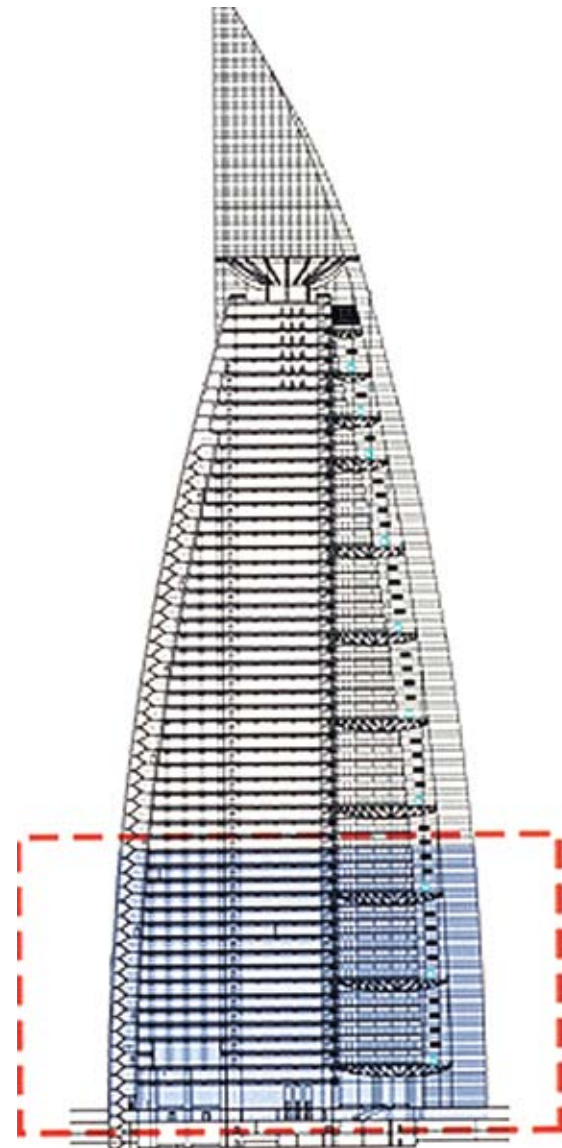
Конструктивные особенности небоскреба подчинены задачам энергоэффективной эксплуатации. Это достигается и ориентацией небоскреба в пространстве, и использованием системы климат-контроля, и созданием гибкой планировки этажей

выставочные помещения, магазины, отделения банков и рестораны. Кроме того, здесь находится медицинский центр. Искусственные водоемы с каналами и фонтанами, окруженные деревьями и кустарниками, радуют глаз. Медная кровля небоскреба прекрасно гармонирует фасадами, при отделке которых использовался алюминий цвета голубой металл.

Menara Telekom – это интеллектуальное здание и образец архитектуры, который органично вписывается в панораму города. Конструктивные особенности небоскреба подчинены задачам энергоэффективной эксплуатации. Это достигается и ориентацией небоскреба в пространстве, и использованием системы климат-контроля, и созданием гибкой планировки этажей Flexible Space System, разработанной компанией Hross. Здесь также предусмотрена система приточной вентиляции, что облегчает создание благоприятного микроклимата в помещениях, при этом способствуя сокращению энергозатрат.

Потенциал комплекса Menara Telekom значительно выше уровня уже выполняемых функций – это больше чем просто интеллектуальное здание. Оно оснащено новейшими средствами обеспечения деловых процессов.

Знаменитый малайский художник и скульптор Латиф Муэдин, создавая архитектурный образ башни, использовал мотив распускающихся листьев прорастающего бамбука. Но эстетический аспект архитектурного объекта необходимо было уравновесить высокой функциональностью, конструктивной простотой, удачной планировкой и



т.п., чего удалось достичь за счет повторения элементов конструкций фасадов и перекрытий.

В частности, «зеленые вставки» – «поднебесные сады», где офисные работники могут отвлечься от рутины и расслабиться, выводят архитектуру на новый уровень экологической ответственности. От этажа к этажу их площадь варьируется, однако неизменно обеспечивается высокая степень затенения по восточному и западному фасадам. Кроме того, это замечательное место для проведения неформальных деловых встреч и отдыха.

Офисные помещения располагаются в центральном ядре, что позволяет воспользоваться преимуществами естественного освещения, избегая при этом перегрева воздуха и конструкций внутри здания. Относительно более узкие восточная и западная стены препятствуют чрезмерной инсоляции, и как следствие снижается нагрузка, связанная с кондиционированием воздуха, причем без особого ущерба для качества естественного освещения. Эти конструктивные особенности служат дополнением к модульной системе

кондиционирования с подачей воздуха из-под пола – Modular Underfloor Airconditioning System, которая обеспечивает бесперебойное снабжение свежим воздухом всех помещений. Планировка этажей по большей части свободная, что обеспечивает функциональную гибкость пространства и облегчает поддержание благоприятного микроклимата.

К услугам сотрудников здания медицинские учреждения, универсальный спортзал, зал атлетической гимнастики с кардиолнией, корты для игры в сквош. Желающие помолиться могут сделать это в специально отведенных местах. Более того, есть зал для массовых молений (сурау), доступ в который открыт в любое время дня и ночи. А работающие родители смогут воспользоваться услугами детского центра и игровых комнат.

Благодаря такому богатому набору услуг комплекс Menara TM может считаться воплощением нового направления архитектурной мысли, когда целью становится не только достижение высокой производительности, но и содействие интеллектуальному, физическому и духовному развитию. ■

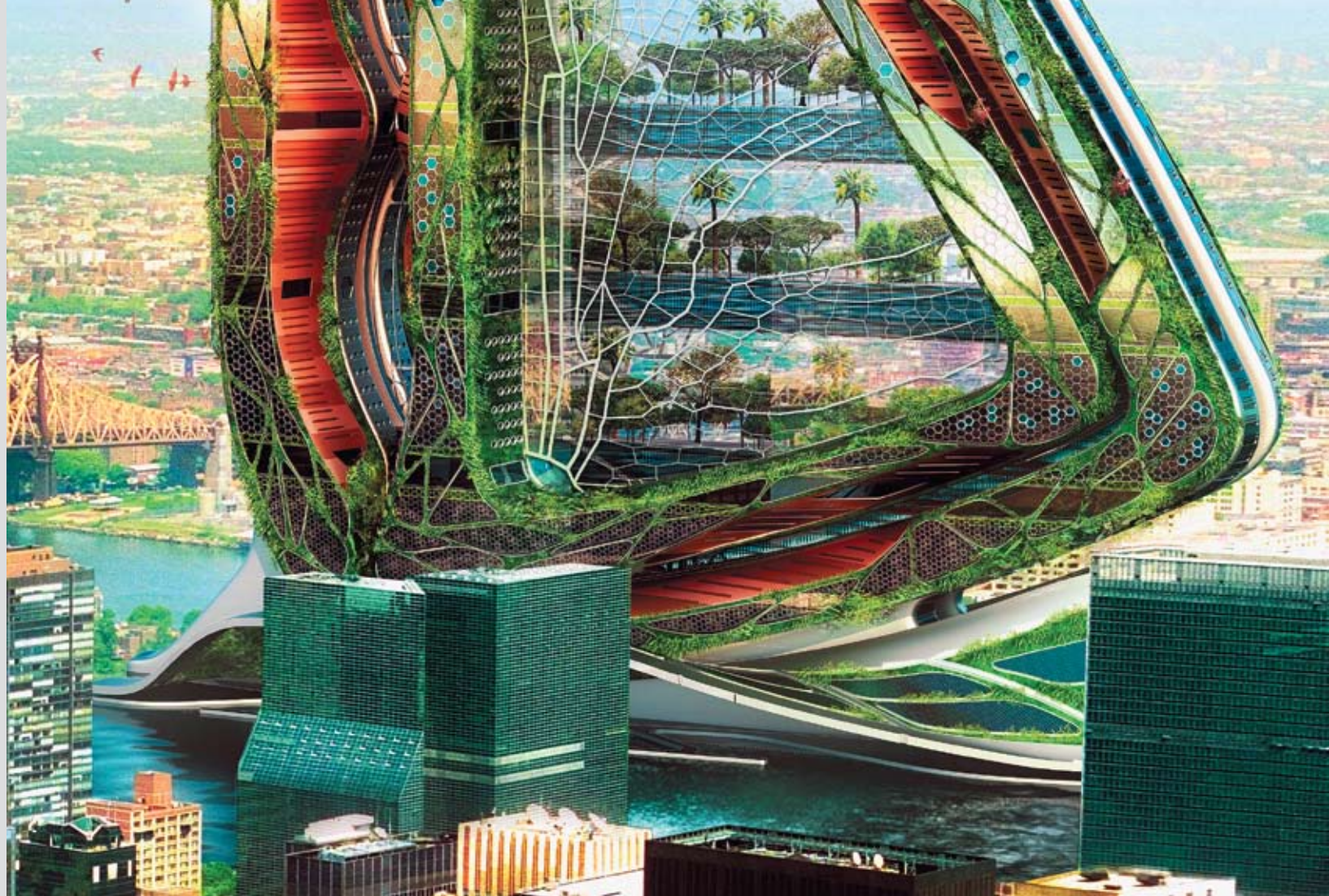
ПОЛЕТ ФАНТАЗИИ



НА КРЫЛЬЯХ СТРЕКОЗЫ

Техногенная направленность развития человеческой цивилизации привела к возникновению ряда проблем, тормозящих эволюцию общества. Все большую тревогу в глобальном масштабе вызывают экология, утилизация отходов жизнедеятельности человека, нехватка энергоресурсов и продуктов питания.

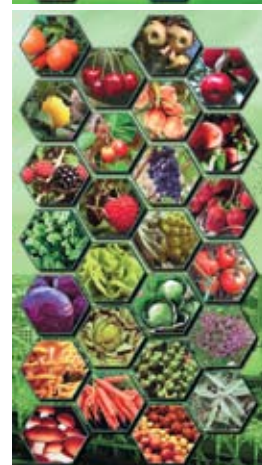
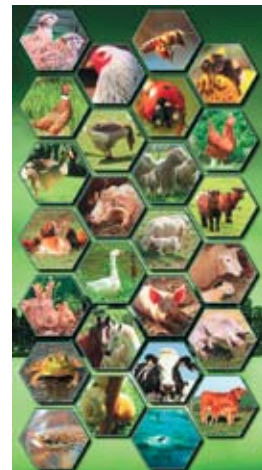




– ответ на критическую необходимость снизить потребление топлива и изменить образ жизни в связи с меняющимися климатическими условиями, чтобы свести к минимуму вредное воздействие на окружающую среду и построить общество, основанное на экологической ответственности.

Концептуальный проект Dragonfly («Стрекоза») разработан архитектором, чтобы удовлетворить все возрастающую потребность в экологической самодостаточности в урбанистической среде. Это предложение переосмыслить саму идею вертикального здания, которая придавала очертания урбанистическому прорыву Нью-Йорка начиная с XIX века. Архитектура здесь коренным образом отличается от прежних представлений о вертикально ориентированном здании во всех отношениях: и структурно, и функционально, и экологически.

Программа: безотходная ферма для городского сельского хозяйства
Местоположение: Нью-Йорк, остров Рузвельта
Высота:
 по уровню антенны – 700 м
 крыши – 600 м
 верхнего этажа – 575 м
Количество этажей: 132
Число полей сельскохозяйственного назначения: 28
Модельные исследования: Филипп Стилл
Трехмерная графика: Бенуа Паттерлини



Чтобы обеспечить функциональное многообразие и непрерывный жизненный цикл башни, помещения различного назначения сосредоточены вокруг двух вертикальных объемов с жильем и офисами. Зоны с жилыми, офисными и лабораторными помещениями окружают общественное пространство, состоящее из сельскохозяйственных угодий и мест для отдыха: парки, сады, огороды, лужайки, рисовые чеки, фермы и висячие поля. Потоки людей распределены вокруг ядра в виде замкнутой системы из множества лестничных шахт, пассажирских и грузовых лифтов. Они обслуживают все этажи, позволяя вывозить различные отходы.

Основной объем, заключенный между двумя 600-метровыми башнями, представляет собой теплицу, образованную выпуклыми симметричными стеклянными поверхностями на раме из металлоконструкций. Этот «зимний сад», определяющий форму комплекса, является несущим. Он напоминает экзоскелет крыльев стрекозы из семейства Odonata Anisoptera, на которых особенно выражены прожилки на прозрачной поверхности. Эти

Архитектура Dragonfly коренным образом отличается от прежних представлений о вертикально ориентированном здании

И изображая будущее, чаще всего показывают перенаселенный мегаполис с небоскребами, подпирающими затянутае смогом небо, десятками тысяч людей и машин, снующих по переполненным улицам, где почти нет зелени – только камень, металл и стекло. Живой природе остается не так много места, и становится непонятно, откуда же жители мегагородов будут брать еду. Решение продовольственных проблем будущего все больше привлекает внимание архитекторов. Причем выход из этой сложной ситуации, складывающейся в свертехногенном обществе, они находят в вертикальной плоскости. У архитекторов все чаще возникают идеи создания высотных сельскохозяйственных объектов. Как знать – может быть, именно так можно решить проблемы, давно стоящие перед нашей цивилизацией, движущейся по пути технологического развития и борьбы с природой за новые жизненные пространства. И хотя не утихают споры об эффективности и оправданности подобных проектов, последние все чаще представляются на суд общественности, заставляя размышлять и спорить.

Один из вариантов решения снабжения города продуктами питания разработан бельгийским архитектором французского происхождения Венсаном Каллебо. Среди его проектов воздухоочистительные зеленые башни для Парижа, Гонконга и Мехико, спасающие от всемирно-



Венсан Каллебо

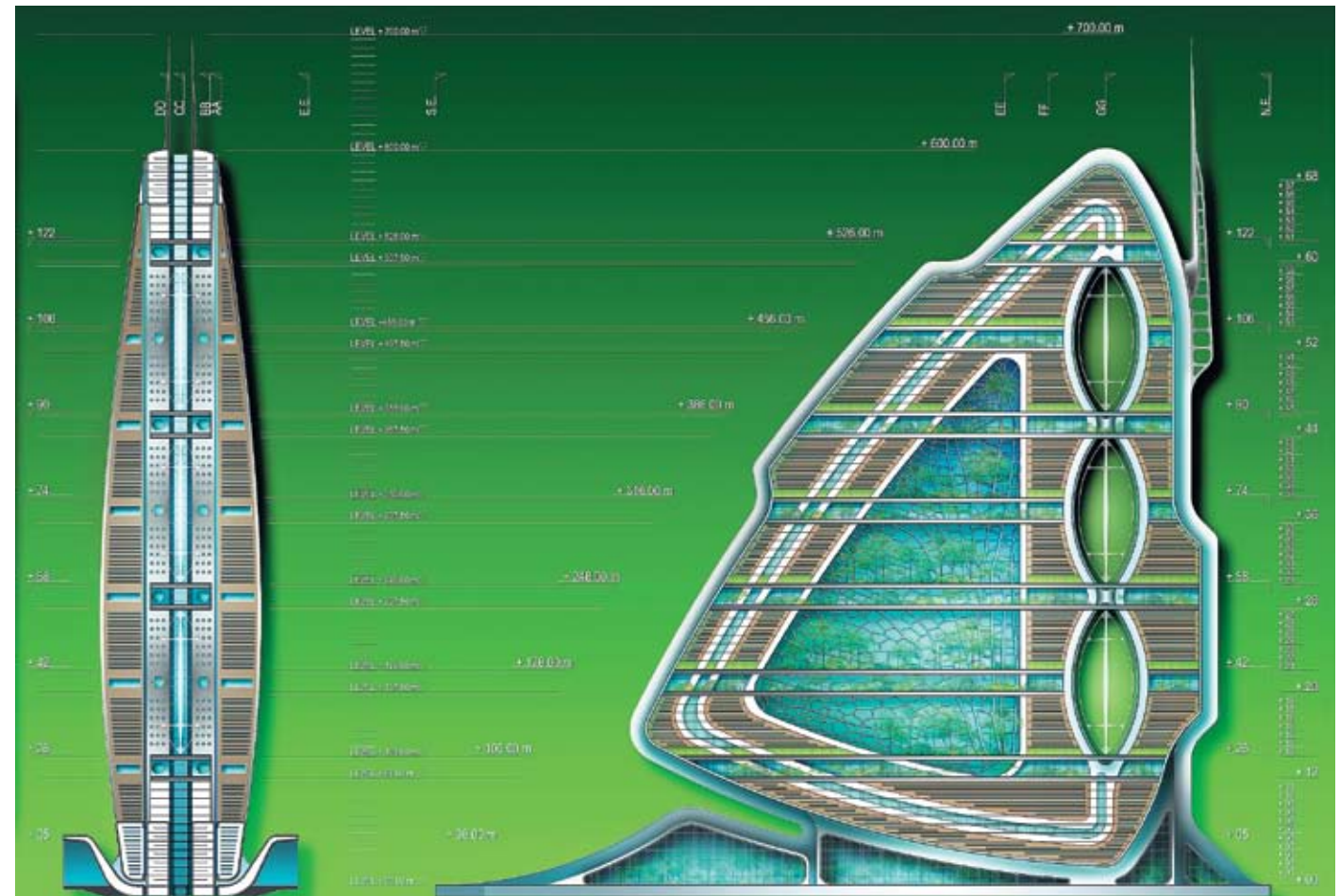
го потопы города-лили, а также «Базальтовый обрыв» (The Basalt Precipice), «Плотские географии» (Sensuous Geographies) и «Красный баобаб» (The Red Baobab).

Мастер считает, что мировой системе быстрого питания и производства замороженных продуктов пришел конец! В начале нового века заметно возрос интерес к городским апартаментам «с ванной, гостиной, фонтаном и садом», дающим возможность ощутить все прелести сельской жизни, не покидая перенаселенного города. Ставка делается на городское сельское хозяйство, которое добавит устойчивости урбанистическому сообществу и приведет к переосмыслению самого процесса производства продуктов питания.

На крышах, террасах, балконах, незастроенных пустырях, во внутренних дворах и висячих оранжереях борец за экологию сможет укрыться от духа соперничества и потребительства, которые диктуются «законами рынка». Человек хочет создавать на своей земле собственный экологичный ландшафт и обеспечивать себе полноценное, разнообразное пропитание.

От «садов для рабочих» времен Парижской коммуны к нью-йоркским «садовым сообществам»! Потребитель превращается в производителя и обитателя сада!

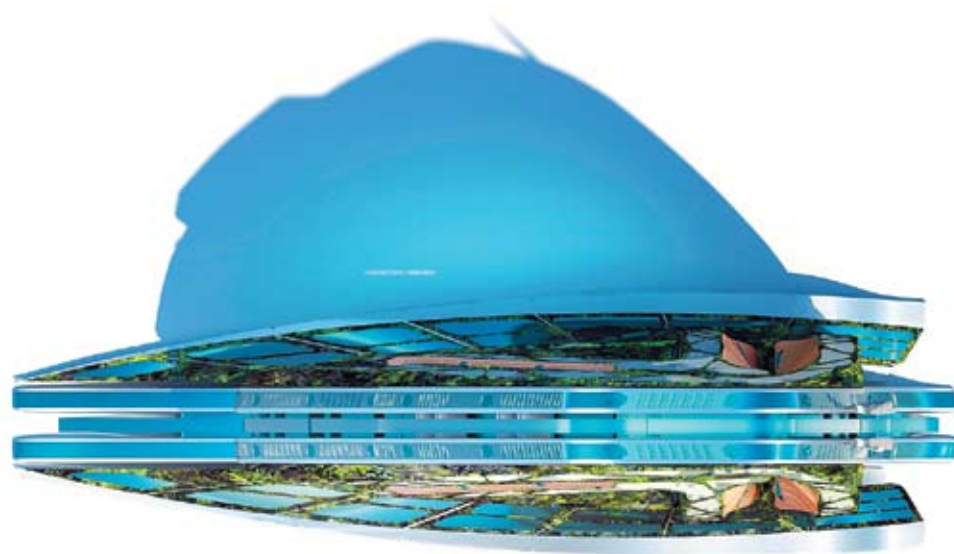
Восемьсот миллионов горожан, т.е. каждый десятый, выращивают овощи и фрукты для собственных нужд на небольших участках земли. Их создание





достаточно легкие крыльшки из стекла и стали принимают на себя часть нагрузки всего сооружения. Скрепляют крылья два кольца, также усиливающих конструкцию. Внутри их точеных поверхностей пространства с переменным климатом, где и выращивают сельскохозяйственные культуры.

Все это формирует архитектуру второго уровня в виде ячеек пчелиных сот, что позволяет по максимуму использовать пассивную солнечную энергию. Зимой в полостях накапливается теплый воздух, а летом он охлаждается естественной вентиляцией за счет испарения и перспирации с поверхности растений. Эти буферные полости защищают растительность от сезонных климатических изменений в Нью-Йорке (от $-25,5^{\circ}\text{C}$ зимой до $+41^{\circ}\text{C}$ летом). По сути, в то время как почва питает фруктовые сады, каждая из стен и все потолки превращаются в некие трехмерные огороды.



В дополнение к этой так называемой «пассивной» термальной системе предусмотрено внедрение устройств, использующих возобновляемые источники энергии, чтобы сооружение, находящееся в центре города, было полностью энергетически самодостаточно. Опорой для «крыльшек» служат два круглых объема, покрытых солнечными батареями, способных обеспечить половину энергопотребления сооружения. Недостающую мощность должны восполнить три ветротурбины, расположенные по вертикальной оси здания. Ветротурбины ориентированы так, чтобы максимально использовать преобладающие в Нью-Йорке ветра.

Внешние фасады башни имеют две особенности. Выходящие на западную часть острова, поблизи от Манхэттена, выполнены как озелененные стены. На влажных внешних восточных стенах, примыкающих к району Квинс, – тропические растения. Такие вертикальные сады способны филь-

тровать дождевую воду и бытовые стоки – отходы жизнедеятельности обитателей башни. Собранная вода подвергается соответствующей органической обработке для повторного сельскохозяйственного использования таким образом, что сохраняются содержащиеся в ней соединения азота и не менее важные для выращивания фруктов, овощей и зерновых фосфор и калий.

Повторяя очертания острова Рузвельта, башня расширяется с обеих сторон от своего основания, образуя две пристани для яхт вдоль Ист Ривер, в результате чего достигается наилучшее использование омывающих его речных течений и яхтам легче причалить. Это расширение образуют два фотогальванических свода, которые, подобно солнечным бликам, покачиваются на волнах рукотворных гаваней. Западная пристань представляет собой деревянный понтонный причал для речных трамвайчиков, откуда открывается панорамный вид на побережье Мидтауна. А с востока, с той стороны, где расположен Квинс, стоит на приколе плавучий базар. Он задуман, чтобы способствовать торговому сообщению между сельхозинфраструктурой башни и «большой землей», где ее продукция будет востребована более чем 1,5 млн городских жителей самого сердца Манхэттена. Кроме того, на этих пристанях устроят два резервуара, которые станут пресными водохранилищами для отфильтрованных растениями стоков с озелененных фасадов. Эти ресурсы будут использоваться для орошения гидропонной системы башни Dragonfly.

Архитектор предлагает возвести вертикальный агропромышленный комплекс на южной оконечности острова Рузвельта в Нью-Йорке, который должен стать источником продуктов сельского хозяйства и возобновляемой энергии. На 132 этажах безотходной фермы для городского сельско-



го хозяйства Dragonfly разместятся 28 различных сельскохозяйственных угодий для выращивания фруктов, овощей, зерна, а также загонов и пастбищ для скота (производство мяса и молочных продуктов). Высота сооружения, включая антенну, достигнет 700 м. На фоне всеобщей борьбы за экологию такая архитектурная доминанта города вполне может оказаться более привлекательной для горожан, чем соревнующиеся друг с другом жилые и офисные высотки.

Проект, несомненно, необычен, особенно для Нью-Йорка. Налицо попытка разрешить дилемму: с одной стороны, современные города нуждаются в сельскохозяйственных и пищевых предприятиях в условиях нехватки горизонтальных пространств, с другой – стремление достигнуть объединения производственного и потребительского циклов в одном месте, а именно в сердце большого города. Если добавить более легкую, чем в поле, автоматизацию, современные энергетические источники и стерильность продукции, то чем не будущее сельского хозяйства? Может, фермы-небоскребы все же станут однажды логичным продолжением новых идей для концентрации производства в эффективных сооружениях, или просто мы начали мечтать о них слишком рано? ■

ШЕНЬЖЕНЬСКИЙ ЭНЕРГОДВОРЕЦ

При проектировании штаб-квартиры «Шеньженьской энергетической компании» главная идея заключалась в том, чтобы создать нечто большее, чем просто экологически чистое административное здание. Это будет новый высотный символ центральной части города, отражающий философию и ценности компании-заказчика.



В этом проекте акцент делается не только на экологический аспект, но и на задачи устойчивого социально-экономического развития территории. Архитекторы предложили проект башни с практичной планировкой помещений, позволяющей обеспечить высокую производительность труда. Энергоэффективность здания будет достигаться за счет фасадных решений и использования как пассивных, так и активных средств сокращения энергопотребления.

Продуманность и функциональная гибкость интерьеров, объемно-пространственное решение всего участка позволят организовать комфортную рабочую среду, а также придать зданию уникальный внешний облик.

ПРОСТО И СОВРЕМЕННО

Тропический климат Шеньженя заставляет использовать новаторские подходы к проектированию офисных высоток такого масштаба. Ведь необходимо создать комфортные условия работы людей и одновременно сократить энергозатраты. Опыт применения принципов конструирования подобных зданий используется по всему миру.

Однако в условиях тропиков данная методология малоприменима, поскольку стеклянный навесной фасад предполагает расходование большого количества ресурсов для кондиционирования воздуха. Кроме того, тонированное остекление значительно ухудшает качество видов. Чтобы чувствовать себя комфортно внутри такого здания, необходимы как минимум две вещи: затенение от прямого солнечного света и осушение воздуха в помещениях.

Проект штаб-квартиры «Шеньженьской энергетической компании» основан на отлично проработанной планировке интерьеров, заключенных в оболочку, наилучшим образом приспособленную для эксплуатации в местных климатических условиях. Экологические характеристики объекта были улучшены преимущественно за счет ограждающих конструкций, т.е. фасада здания.

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАМЫСЛА

Рифленая поверхность базальтовых скал, которая образуется в результате выхода лавы, остывает очень медленно, учитывая сложность рельефов скальных массивов. В то же время в процессе эволюции складчатое строение листьев пальмы шло по пути все более совершенного приспособления

к созданию комфортного микроклимата именно под сенью дерева. Зубцы на поверхности способствуют достижению одновременно и жесткости, и гибкости пальмового листа. С помощью хлорофилла растение усваивает солнечный свет и производит энергию за счет фотосинтеза, а по стрелкам вдоль зубцов, как по жилам, вода доставляется к дистальным участкам листы.

Кстати, форма фасадов, напоминающих складки фигурок оригами и японских фонариков, также навеяна простотой и гениальностью, присущей природе. А взять хотя бы ландшафт, привычный для обитаемых территорий Дальнего Востока, где для нужд пропитания на склонах сооружают искусственно выровненные террасы, на которых устраивают рисовые чеки.

менные решения, в том числе по комплексному обеспечению лучших характеристик естественного освещения при максимально возможном снижении воздействия прямых солнечных лучей, что, в частности, сократит расход ресурсов на создание благоприятного микроклимата в помещениях.

Проект Shenzhen Energy Mansion должен стать примером использования солнечного тепла, дневного света, влажности воздуха и ветра, действие которых, казалось бы, ограничено оболочкой фасада, в качестве источника создания благоприятной среды обитания внутри здания. Здесь происходит неуволимая мутация классического небоскреба, причем скорее эволюционного, чем революционного характера.

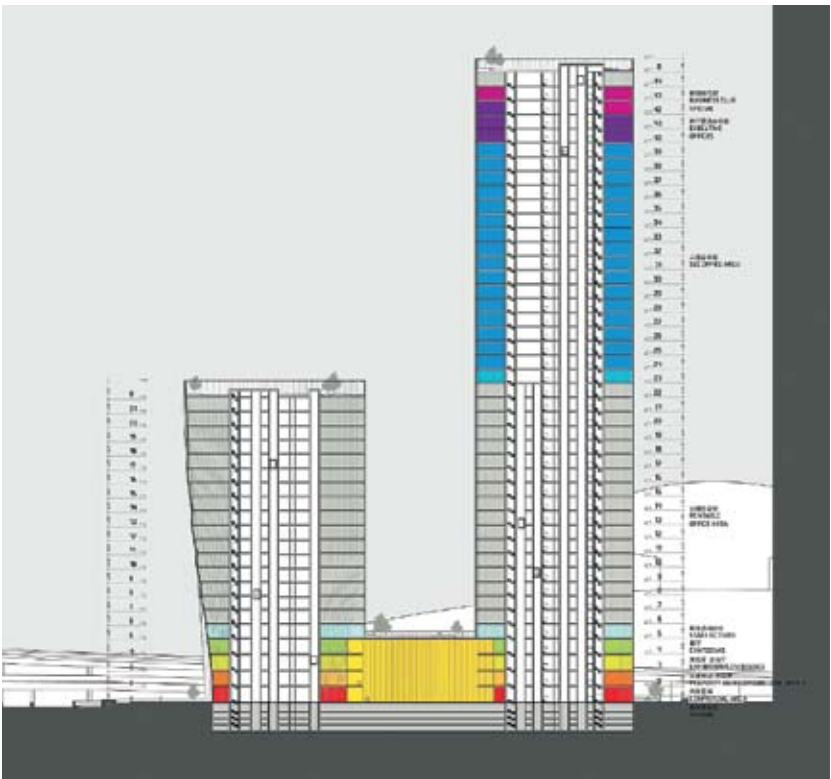
Форма фасадов была навеяна и застывшей лавой, и складками фигурок оригами



Точно так же и рассматриваемый высотный проект приспособлялся к необходимости создания гибкого, функционального и хорошо освещенного рабочего пространства без излишней скученности, причем с наименьшими затратами материальных средств и энергии. И именно в наше время, когда все более насущной становится проблема нехватки энергии, сокращение ее потребления на нужды кондиционирования воздуха и электрическое освещение стало актуальным как никогда. Не стоит забывать о том, что стремление добиться максимального комфорта существенно усиливает антропогенную нагрузку на окружающую среду. А ведь она и так уже почти непосильна!

Сегодня очевидно, что объекты высотной архитектуры должны обладать качествами, способствующими устойчивому и гармоничному развитию внутреннего пространства здания и окружающей среды. Безусловно, решение этих задач следует осуществлять без ущерба для выполнения изначальных функций небоскребов, таких как гибкость планировки, естественное освещение, красота видов, высокий коэффициент использования территории и т.д. Однако при этом надо смелее внедрять в практику высотной индустрии совре-



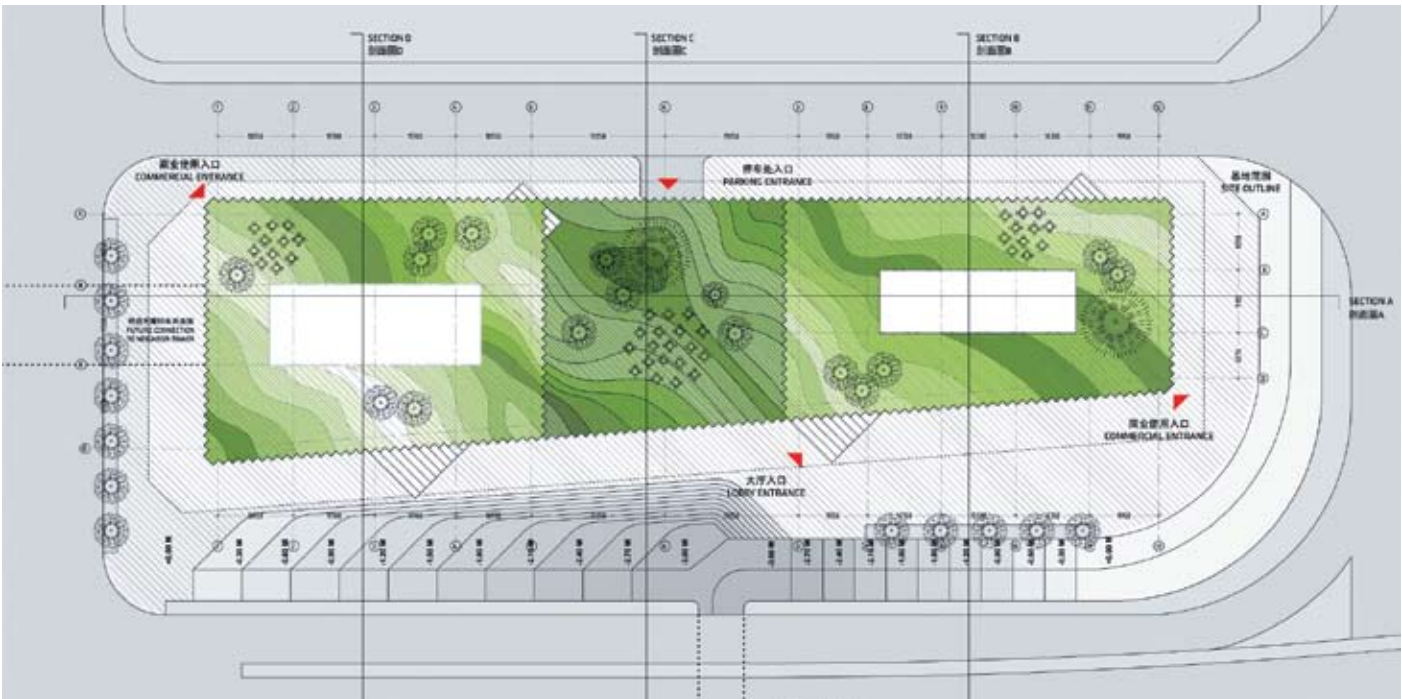


Разрез здания

ГОРОДСКОЙ КОНТЕКСТ

Участок под строительство отведен в районе «южных ворот» политического, культурного и делового центра города, к северо-западу от перекрестка улиц Бинхай и Жиньтянь. Подиум и две башни высотой 200 и 100 м отличает максимальная непроницаемость фасадных конструкций, поскольку площадка находится прямо на пересечении основных городских магистралей. С запада от башни также проходит автотрасса. Чтобы не создавать заторов, проект предусматривает возможность подъезда машин к комплексу и со стороны

Ситуационный план



двора. Для пешеходов предназначен опоясывающий здание тротуар; кроме того, имеется пешеходный туннель, связывающий объект с близлежащим конференц-центром и приводящий посетителей прямо к главному вестибюлю небоскреба. Со всех сторон комплекса можно будет попасть непосредственно в торговую зону стилобата.

Участок ориентирован ровно по линии восток-запад, поэтому утром солнце освещает восточный фасад, а вечером – западный. В полдень же его свет достигает и более узкого южного фасада комплекса. Ветер здесь дует преимущественно с востока и запада, поэтому на этих направлениях возникает необходимость в ветрозащите на открытых пространствах крыш, которые используются и как садово-парковые зоны. Поэтому, даже если окрестности будут полностью застроены, «Энергодворец» останется цветущим оазисом. Впрочем, пока возводимый комплекс окружен немалым числом парков и садов для отдыха граждан, несмотря на плотность высотной застройки в данной части города.

Эти башни являются частью градостроительного плана, в том числе и по формированию общего силуэта Шеньжэня. Вместе они станут заметным элементом панорамы городского центра. Более того, благодаря своему «стратегическому расположению» у главной дороги в Шеньжень небоскребы будут привлекать внимание всех въезжающих и выезжающих из города.

НАЗНАЧЕНИЕ

Основная функция Shenzhen Energy Mansion – предоставление офисных площадей, которые расположатся в основных объемах башен. В объединяющем обе башни стилобате разместятся магазины, подземный гараж, конференц-центр, бизнес-

клуб, рестораны, выставочные площади. Офисное пространство разделено на две неравные части. Наверху обеих башен, откуда открываются наилучшие виды из окон, разместится штаб-квартира заказчика – Shenzhen Energy Company. Большая же часть площадей будет сдаваться внаем всем желающим, кому это окажется по карману.

Функциональное зонирование выполнено как с использованием традиционных офисных схем, так и за счет применения совершенно уникальных интерьерных проектов для таких пространств, как залы заседаний с потрясающими видами, комнаты отдыха высшего руководства, а также помещения, предназначенные для постоянного пребывания большого числа сотрудников.

ВХОДНЫЕ ГРУППЫ И НАВЕСНОЙ ФАСАД

Словно плиссированный, фасад формирует сплошную оболочку в складочку по всему периметру зданий, представляющих собой объемы вполне классической формы. Все грани расположены под одним и тем же углом друг к другу, а значит, характер изменения их изломов определяется стилистическим единством, целостностью образа, стремительностью и спокойной величавостью. При этом все же имеются участки, выделяющиеся среди строгих, вертикально устремленных граней. Это характерно для помещений с особым назначением, панорамными видами, а также для входных групп. В частности, в основании часть стен перед парадным вестибюлем выступают из общего монолита, связывая тем самым площадь напротив и пешеходный переход в конференц-центр. На северном и южном углах фасад в нижней своей части слегка «вдавлен», что формирует гостеприимные подходы к воротам в торговый центр.

В обычном навесном фасаде уровень изоляции невелик, а его панели, как правило, перегреваются под воздействием прямых солнечных лучей. Это влечет непомерный расход энергии для кондиционирования воздуха, не говоря уже о том, что сквозь густую тонировку стекла окружающий мир выглядит серым и неказистым.

Кроме того, благодаря изломам в стиле оригами получается строение с открытыми и закрытыми частями. На глухих участках используется надежная сплошная изоляция, которая почти избавляет от солнечного нагрева и других тропических «прелестей». Снаружи эти поверхности покрыты тепловыми солнечными батареями, которые снабжают башню электричеством для кондиционирования и осушения воздуха в рабочих пространствах здания.

Через прозрачное стекло других граней открывается хороший обзор, а кроме этого масса дневного света попадает внутрь здания за счет отражения прямого солнечного света панелями, размещенными в интерьерах. Даже когда солнце светит непосредственно с востока или запада, большая часть его радиации отражается благо-



Дизайн интерьера

Функциональное зонирование выполнено как с использованием традиционных офисных схем, так и за счет применения совершенно уникальных интерьерных проектов

даря падению света на стекло под тупым углом. Отраженные лучи, не теряя всей своей силы, оказываются на поверхности солнечных батарей, что добавляет им производительности. Расчетное сокращение энергопотребления от сочетания эффекта использования пассивного солнечного обогрева и активных солнечных батарей составит более 60%.

В области плавных искривлений зубцов на восточном и западном фасадах, где предполагается разместить залы заседаний, кабинеты руководителей и приемные, виды будут особенно захватывающими на всех этажах. Со стороны города небоскреб будет выглядеть как классический объем, испещренный вертикальными рабрами, которые и являются основой системы, обеспечивающей затенение от солнца и создающей внутри здания столь замечательный микроклимат. Складки будут представлять собой ниши, оживляющие вид здания со стороны улицы, в то время как изнутри эти архитектурные элементы придадут помещениям поистине уникальную геометрию. Днем с близкого расстояния изломы фасада будут напоминать возвышенности, состоящие из террас. А в темное время суток – с переменой особенностей восприятия очертаний предметов – Shenzhen Energy Mansion по своей текстуре станет подобен стволу исполинского дерева. ■

Окончание следует

КРИЗИС В О Б Л А Г О

14-й Международный фестиваль архитектуры и дизайна «АРХ-Москва», постепенно превратившийся с 1995 года в один из главных и авторитетнейших «срезов» российской архитектурной жизни, проводился с меньшим размахом, чем в предыдущие годы. В этот раз единственной выставочной площадкой стало здание ЦДХ. (В 2008 году «АРХ-Москва» имела статус архитектурного биеннале и проходила сразу на нескольких площадках Москвы и Подмоскovie, а также захватывала знаковые стройки столицы.)

«Кризисность» нынешней «АРХ-Москвы – 2009» ощущалась уже с первых стендов выставки. И если в большинстве областей экономики и даже общественной жизни кризис воспринимается с сожалением и опаской, то архитекторы продемонстрировали на удивление творческий подход к наболевшим проблемам. Последняя «АРХ-Москва» стала образчиком именно архитектурного фестиваля, что выгодно отличало ее от фестивалей, проходивших ранее. Объективный спад строительной активности позволил многим архитекторам уделить время более творческим и даже фантазийным задачам, что не замедлило отразиться на результатах смотра.

Вполне оправданно выглядела и главная тема фестиваля – «NEXT». Приветствовалась любая новизна идей, тенденций и имен. И если с идеями и подлинным новаторством в этой области у современной российской архитектуры по-прежнему ощущается некоторый дефицит, то задача обозначения новых имен и персоналий оказалось решена весьма успешно. Заметную часть экспозиции занимали работы молодых архитекторов, недавно закончивших свое образование и не старше 33 лет. Конкурс «Новые имена» в рамках фестиваля проводился при активной поддержке фонда «Русский авангард», специализирующегося на проблемах изучения и сохранения

наследия архитектуры советского периода, и выделил сразу 24 победителя, чьи работы и были представлены на суд зрителя. Среди недавних дипломников были выделены 12 экспозиций, четыре из которых коллективные, а проект «Зеленая река» – результат работы группы студентов из девяти человек – был отмечен жюри особо. Наиболее интересными молодыми российскими архитекторами признаны выпускница знаменитого Университета Баухаус в Веймаре (Германия) Наталья Сухова, москвичи Наталья Зайченко и Федор Дубинников (МАРХИ) и петербуржец Александр Берзинг (Институт им. И.Е. Репина). Помимо демонстрации работ победителей и денежных поощрений, четверем лучшим молодым архитекторам кураторы предоставили возможность показать свои работы на Роттердамской биеннале этой осенью, а абсолютному победителю даже обещана персональная выставка в рамках следующей «АРХ-Москвы».

Основная экспозиция второго этажа была выстроена четко и последовательно. Заглавное место по праву занимала архитектура бюро Сергея Скуратова, масштабные планшеты которого располагались в начале основного пространства выставки. В разные годы экспозиции отечественных мастеров – «архитекторов года» прошлых лет – по-своему привлекали зрителей. Зрителя встречали кон-

цепции «Меганом» и Михаила Белова, но такое предварение основной архитектурной части внутри здания было сделано впервые. Разный масштаб реализованных и нереализованных замыслов дополнительно подчеркивал значительность всего представленного Скуратовым.

Хотя выставка и носила название «NEXT», а работам молодых архитекторов были выделены обширные выставочные площади, подавляющее большинство участников «АРХ-Москвы – 2009» традиционно являлись основными фигурантами смотров прошлых лет, и этапы их творчества очень хорошо знакомы московской общественности по предыдущим достижениям. Многие из выставленных проектов задуманы в докризисные времена, просто теперь на их представление нашлось время и прочие резоны. Помимо традиционно «ударных» участников (Хазанов, Киселев, Григорян, Виссарионов, Савинкин/Кузьмин и т.д.), показавших свои самые новые и актуальные работы, были обновлены впечатления о многих архитекторах и компаниях, чьи усилия в последние годы были направлены преимущественно на строительство дорогостоящего загородного жилья и создание элитных интерьеров квартир обеих столиц. Многие архитекторы, получившие определенную известность в этой сфере уже в 1990-е годы, по несколько лет не участвова-

ли в «АРХ-Москве» в силу загруженности и изобилия частных заказов. Некоторый спад рынка в последний год позволил им собрать и предъявить собственные достижения в качественной и презентабельной форме. Весьма убедительно и внятно в этом контексте оказались представлены параллельные экспозиции Московского архитектурного общества и лауреатов интернет-конкурса «Дом года», учрежденного известным критиком Николаем Малининым. Но общая эстетика подобной российской архитектуры уже «нового века» по-прежнему несет на себе отпечаток излишней «вестернизированности» и недостаточно обоснованного обилия «квадратных метров». Казалось бы, кризис должен был повысить экономическую целесообразность, а соответственно, и архитектурно-функциональную продуманность проектов. Но тем не менее каче-

чан «Монументы архитектуры», в которой большое значение уделялось вопросам экологии в современном обществе.

Главными победителями собственно «архитектурной» номинации, в полном соответствии с общей ориентацией на обновление, стали представители более молодого поколения российских архитекторов – бюро «Цимайло, Ляшенко и партнеры». Несмотря на солидный опыт работы и действительно высокий профессионализм, это бюро нельзя назвать завсегдатаями фестиваля. Для него участие в «АРХ-Москве» – всего лишь второй опыт, оказавшийся столь успешным. По мнению Николая Ляшенко, победа в конкурсной программе «АРХ-Москвы», как правило, отражает уже достигнутые профессиональные результаты. Это весьма почетное и престижное «звание», позволяющее на

стью дизайнерского исполнения. Уступив только в масштабности, но не в изысканности замысла, 2-е место в этой номинации получила яркая и очень запоминающаяся композиция постоянных участников смотра Влада Савинкина и Владимира Кузьмина для компании «Мир Паркета».

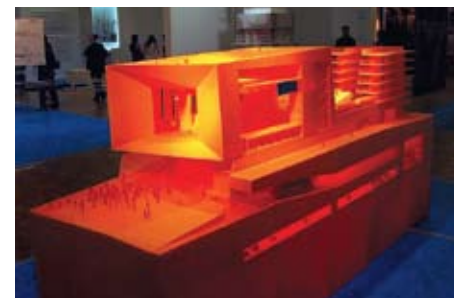
Заслуги в области внедрения новых подходов в архитектурном образовании, а также особых изысканий в рамках архитектурной профессии жюри отметило специальными дипломами. С замысловатыми комментариями, подчеркивающими уникальность вклада каждого из руководителей мастерских, были выделены Мастерская экспериментального учебного проектирования под руководством Е. Асса, Мастерская – ТАФ под руководством А. Ермолаева, а также мастерская С. Малаховой и Е. Репиной. За сотрудни-



Проект спа-центра в ближнем Подмоскovie. Диплом I степени в номинации «Лучшая экспозиция в разделе Архитектура», компания «Цимайло, Ляшенко и партнеры»



Подведение итогов конкурса «АРХ-Москва». Евгений Асс и участники конкурса «Новые имена»



Проект здания Театра на Таганке. Компания «Проект Меганом». Диплом II степени в номинации «Лучшая экспозиция в разделе Архитектура»

ственного скачка в показанных работах не наблюдалось.

Присутствие иностранцев в этом году не было столь подавляющим. Как определенное явление отечественной архитектурной жизни следует отметить, что отдельные иностранные бюро представляли свои проекты для российского заказчика (и не только для столиц, но и для регионов) наравне с отечественными мастерскими в рамках единого профессионального контекста, без какого-либо эффекта «особости» и «заграничности». Мастер-классы итальянских специалистов на фестивале носили сугубо практический и даже узко-профессиональный характер, что резко отличалось от лекций и мастер-классов приглашенных «звезд» архитектуры, практиковавшихся на «АРХ-Москве» прошлых лет. Жюри смотра, в свою очередь, должным образом оценило наиболее масштабные проекты иностранных гостей. В частности, оно выделило как лучшую специальную экспозицию выставку дат-

уровне общепризнанных профессиональных смотров и наград почувствовать себя в числе «мэтров» отечественной современной архитектуры. При этом победа сама по себе отнюдь не означает новых дополнительных привилегий в получении заказов или лучших условий работы. Несколько уступив «новым лидерам», жюри признало очередные заслуги и достижения проектных групп «Меганом», «Савинкин/Кузьмин» и «Поле-Дизайн», получивших соответственно дипломы II и III степени за свои архитектурные стенды и потрясающие макеты.

Экспозиция в номинации «Дизайн», явно претендовавшая на лидерство и по масштабу, и по чистоте реализованного замысла, сразу была выделена профессионалами и другими посетителями. Итальянские «Сады из камня» (диплом I степени), подготовленные Институтом внешней торговли Италии, демонстрировали богатство природных красот одновременно с элегантностью и доступно-

чество и особую техническую поддержку фестиваля диплом получила компания Fabbian Illumonazione Spa.

Несмотря на снижение строительной активности в России, жюри фестиваля и главный куратор «АРХ-Москвы» Барт Голдхорн надеются, что произошедшее изменение объективной реальности только способствует улучшению качества российской архитектуры, отмечая второстепенное и оставляя «на плаву» наиболее продуманные и интересные решения. А прошедшая выставка способна помочь молодым архитекторам громче заявить о своих творческих возможностях и амбициях, что должно привести к большему разнообразию и оригинальности современной российской архитектурной жизни. Поэтому организаторы «АРХ-Москвы» искренне полагают, что фестиваль следующего года пройдет, как и было запланировано, в формате биеннале, а российским архитекторам всех поколений будет что предъявить заинтересованному зрителю. ■

SINGAPORE

Сингапур – столица государства Сингапур, один из крупнейших торгово-промышленных, финансовых и транспортных центров Юго-Восточной Азии. Население города составляет 2,8 млн жителей. Сингапур переводится на русский как «город-лев».



Центральный район сохраняет функции делового центра, где вздымаются бетонные небоскребы. В Сингапуре находятся несколько крупных банков и каучуковая биржа.



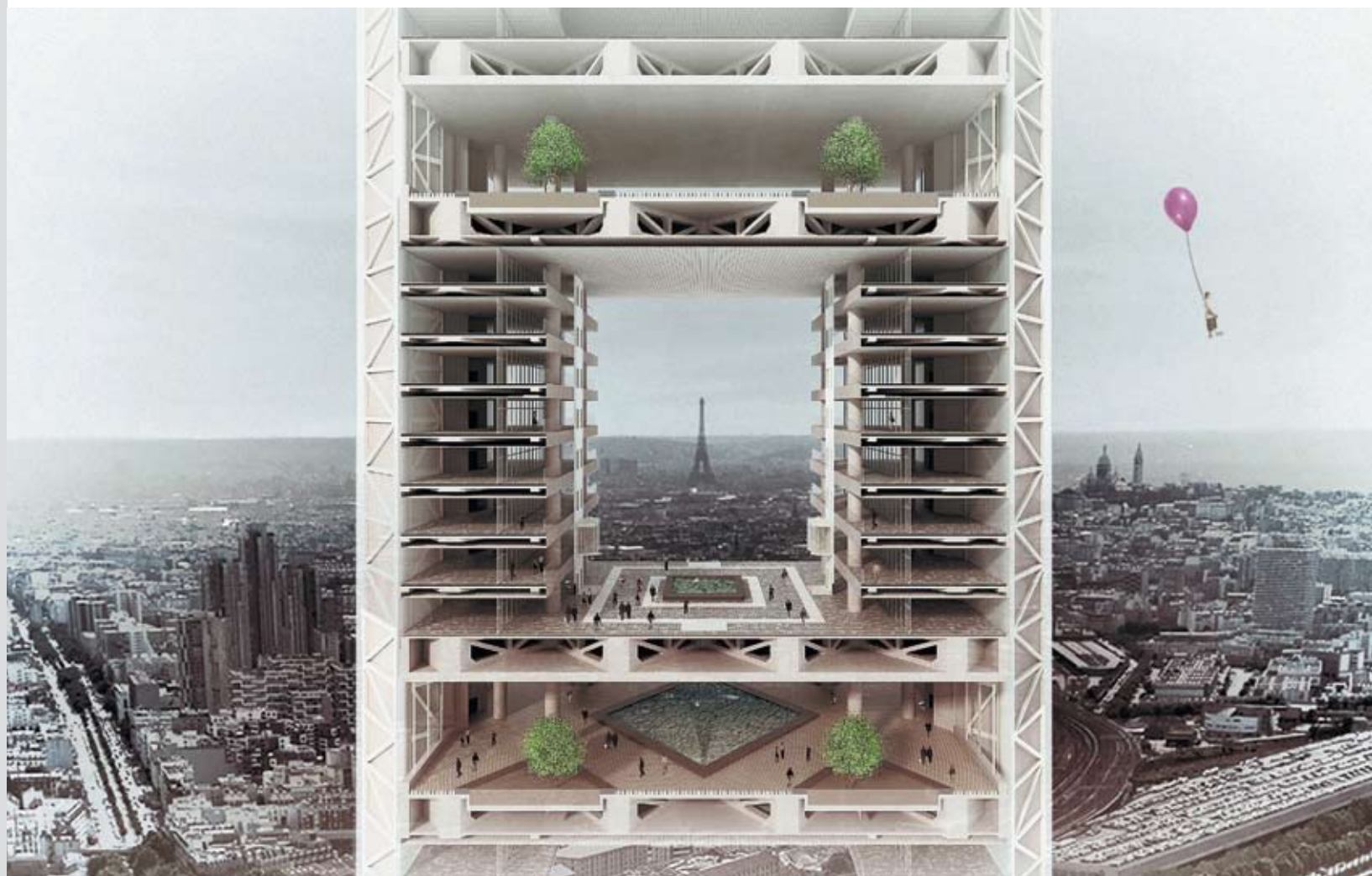


Сингапур разрастался веером: от реконструированного Сити, центрального района вокруг набережных реки Сингапур, Стамфорд- и Виктория-стрит – к городской периферии с небоскребами и отелями Орчард-роуд, пагодами и магазинчиками Чайнатауна, храмами на Малой Индии, за каналом Рохор.



На севере острова, у виадука в Малайзию расположен Вудленс – один из спальных микрорайонов. Здесь немало небоскребов, которые видны с материка, точно визитная карточка.





LA TOUR METROPOLITAINE

Место для La Tour Metropolitaine выбрано не случайно – здесь проходила историческая ось Парижа, заложенная еще во времена Лютеции. Другой важный момент – это врата крепостной стены Porte d'Aubervilliers, снесенной в начале XX века и давшей название улице. То есть на этом месте когда-то уже был топонимический ориентир, что дает башне дополнительный шанс стать городским ориентиром.

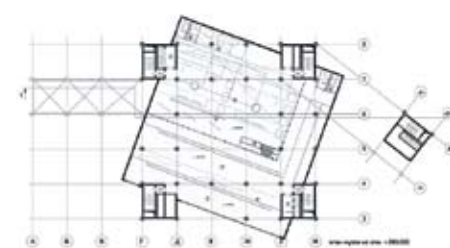
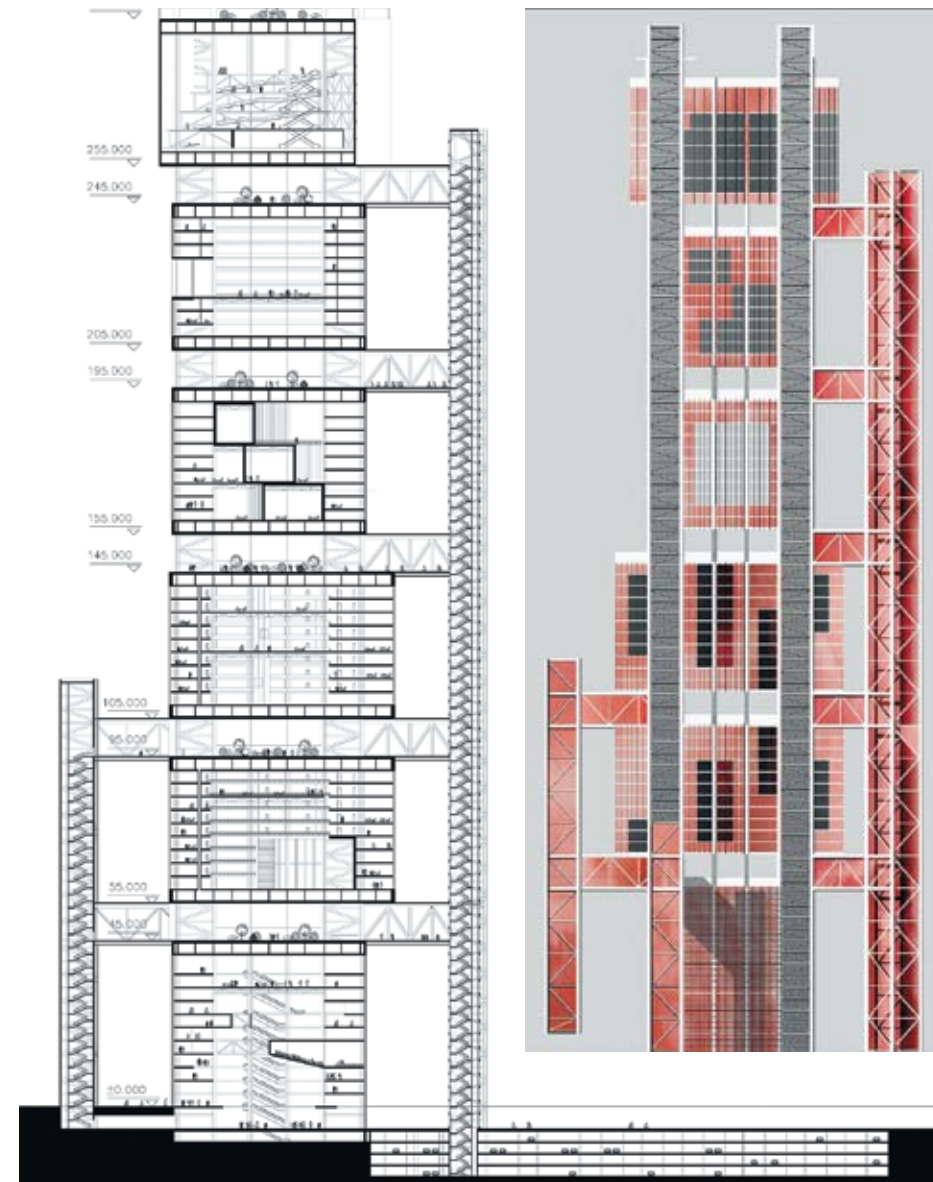
Участок находится на северо-востоке Парижа, в районе Обервилье. С запада он ограничен улицей Rue d'Aubervilliers, а с северной, восточной и южной сторон – железнодорожными путями. Это создает проблемы при проектировании жилья и пешеходных пространств, но в то же время обеспечивается хорошая транспортная доступность, что очень важно при проектировании офисов. Мэрией города запланировано строительство нового вокзала «Эоль» для легкого метро RER E в непосредственной близости от участка – с прямым досту-

пом к нему. Поэтому предлагается возвести на этой территории многофункциональный деловой центр с включением общественной функции, торговых помещений, кафе, ресторанов, отеля, а также участков, открытых для свободного доступа, в виде террас на разных уровнях.

Сооружение состоит из шести равных вертикальных частей (модулей), каждая из которых имеет размеры 50х50х50 м. Нижняя часть расположена параллельно улице Rue d'Aubervilliers и связывает здание с землей, второй и третий модуль

находятся в системе осей направления района Cite Michelet, работая на восприятие башни с близлежащих кварталов. Четвертый и пятый модули, установленные фронтально, связывают центр города с пригородом, подчеркивая границу Парижа. Последний – повернутый модуль ориентирован на историческую ось. Такой подход к структуре пространства башни позволяет компактно совмещать разные функции здания, создавая общественные пространства, отличающиеся от городских наличием висячих и зимних садов на большой высоте, чего

ВЛАДИМИР ШАБЕЛЬНИК (дипломная работа), МАРХИ – руководитель ОЛЕГ БРЕСЛАВЦЕВ, Высшая национальная архитектурная школа, Марсель (Франция) – руководитель CYRILLE FAIVRE-AUBLIN



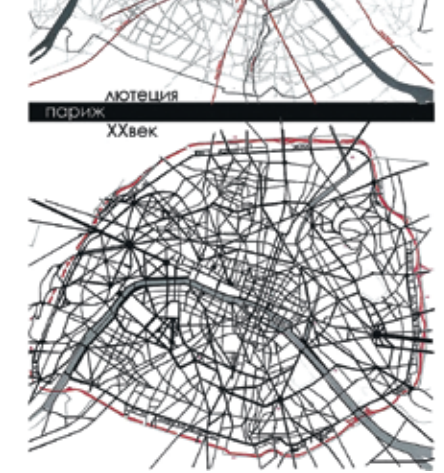
удалось достичь с помощью модулей, принятых за основу.

В состав комплекса La Tour Metropolitaine войдут офисные, торговые, музейные, выставочные, развлекательные и гостиничные площади. Все учреждения культуры будут доступны для горожан, равно как и внутренняя площадь комплекса, которая превратится в благоустроенное общегородское пространство. Около 10 тыс. кв. м отведено под общественные парки и озелененные участки, тщательным образом интегрированные в различные уровни

комплекса. На верхних этажах разместится музей.

Новая постройка достигнет высоты в 300 м, что ниже знаменитого сооружения инженера Эйфеля на 24 м, но значительно выше самого высокого здания в Париже на данный момент – башни «Монпарнас» (180 м). Высотка являет собой пример «зеленого» строительства. Ее двойная оболочка из стали и стекла сделает возможной естественную вентиляцию.

В проекте продуманы три системы связей: транспортная сеть и потоки информационные потоки, «зеленая система связей» ■



ГОЛУБОЙ КРИСТАЛЛ

Развитие современных строительных технологий идет по пути максимального снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду. Большинство стран уже ввели у себя стандарты экологического строительства. Разрабатываются подобные нормативы и у нас. Этим занимается Совет по экологическому строительству в России, созданный в мае этого года под эгидой Всемирного совета по экологическому строительству, в который входят около 20 стран.

Несомненное лидерство в этом вопросе сегодня принадлежит США. По данным компании GVA Sawyer, в 29 городах и 13 штатах страны застройщики обязаны пройти сертификацию LEED для участия в строительстве общественных зданий. Еще в трех штатах, включая Нью-Йорк, частным застройщикам предоставляются налоговые льготы – в случае, если их проекты отвечают экостандартам. Экологическое строительство предполагает сохранение окружающей среды и использование энергосберегающих технологий. Считается, что экодевелопмент позволяет снизить эксплуатационные расходы, улучшить качество зданий, а также оказывает благоприятное воздействие на экологию и здоровье людей. Естественно, что проектирование современных высотных зданий ведется с обязательным учетом экологического аспекта, а использование современных достижений в технологиях и материалах стало насущной необходимостью. Ведь эксплуатация подобных сооружений рассчитана на длительный период, а требования к экологическому состоянию зданий будут только ужесточаться.

Образцом проектирования экологически чистой башни можно назвать 480-метровую Blue Crystal, которая строится в ОАЭ по проекту итальянского бюро J. M. Schivo & Associati. В характерных для этой страны климатических условиях использование энерго- и ресурсосберегающих технологий выглядит особенно уместно.

В последнее время в ОАЭ модно строить здания и комплексы прямо в море, используя для этого искусственные острова. Не стала исключением и Blue Crystal, возводимая на насыпном острове. С материка



Материалы предоставлены J. M. Schivo & Associati



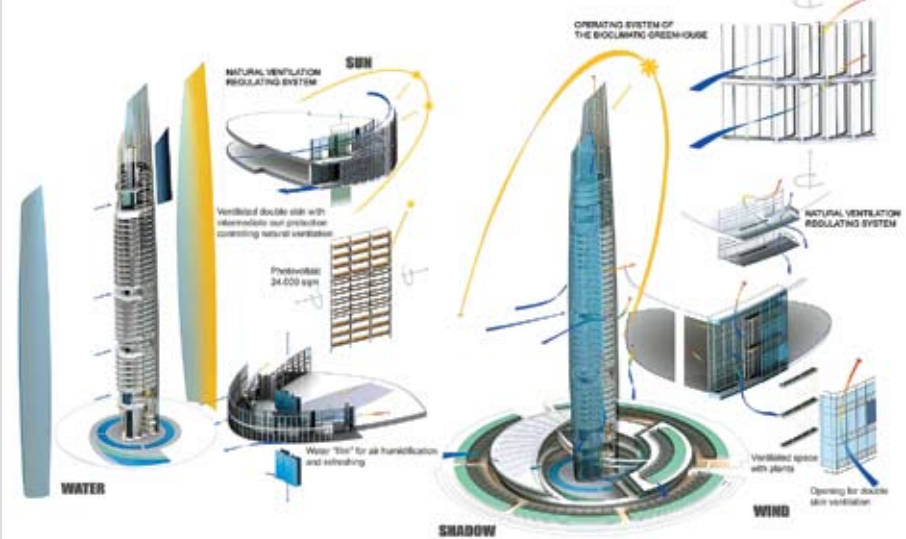


Место и время: Объединенные Арабские Эмираты, ведутся строительные работы
Заказчик: частное лицо
Проект: J. M. Schivo & Associati (Жан-Марк Шиво и Лусилла Ривелли)
Устройство интерьеров: Алессандра Пеннинелли
Несущие конструкции: RFR – Paris (Никколо Балдассини, Кирэн Райс)
Экологическая инженерия: RFR éléments – Paris (Беньямин Циммерман)
Офисная мебель и перегородки: Faram
Строительные технологии: Siemens

сюда можно попасть на яхте или катере. Кроме того, через пролив проложена утопающая в зелени дорога, которая ведет непосредственно к подземной автостоянке. Здесь есть все необходимое для автономного функционирования небоскреба: магазины, рестораны, различные заведения для культурного отдыха. Архитектурную форму башни выбирали исходя из преобладающей здесь розы ветров и особенностей

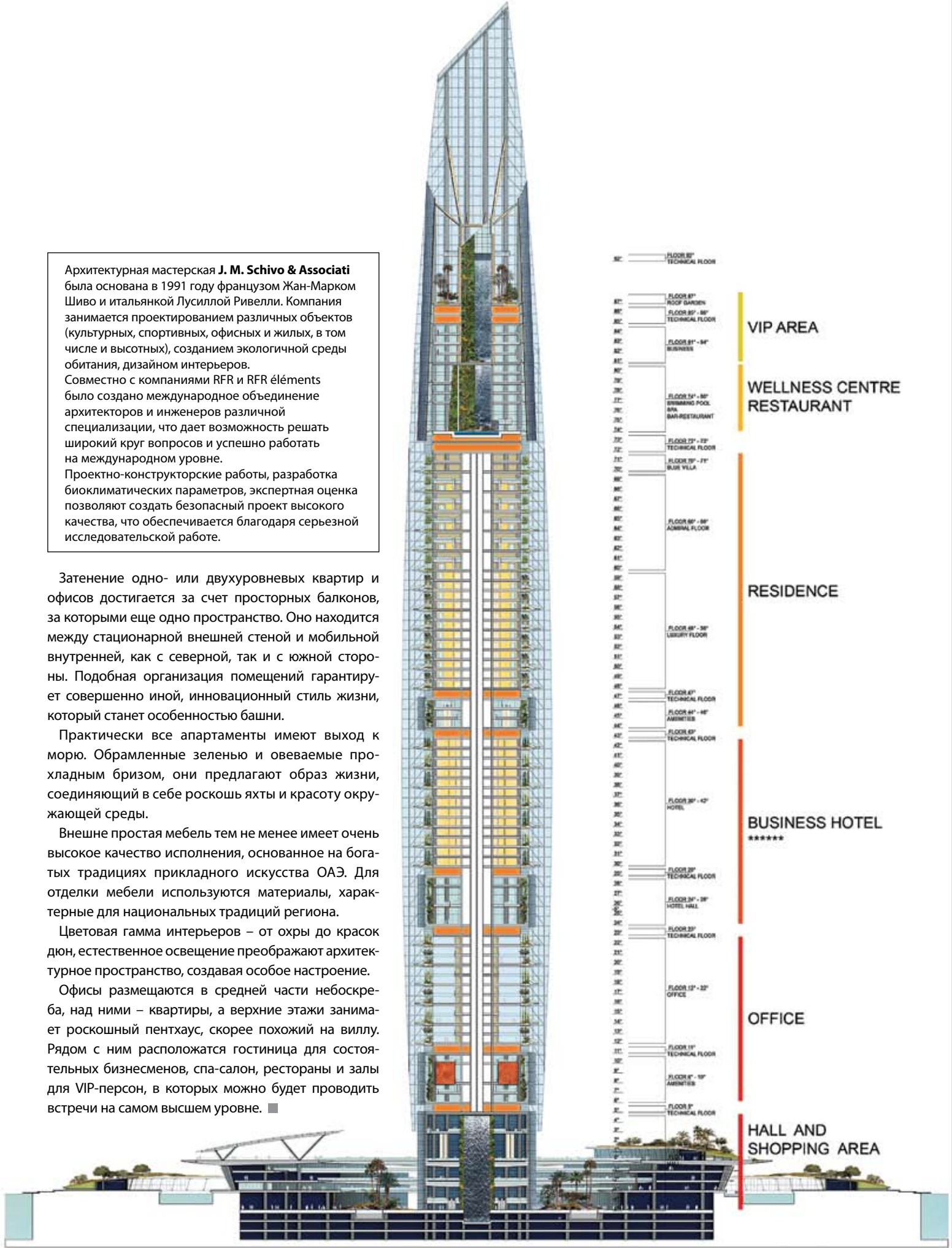
естественного освещения. В фасад здания заложено немало подвижных элементов, которые меняют свое расположение в зависимости от погодных условий. Не менее интересны применяемые энергоэффективные системные решения, разработанные специально для этой башни компанией RFR elements совместно с Siemens. Здесь предусмотрено естественное охлаждение, которое возможно благодаря выступающим балконам. Наличие затененных мест и большое количество водных сооружений регулируют климат внутри здания и определяют общую компоновку объекта. Зелень между внешним и внутренним контурами фасадного остекления и оранжереи еще больше затеняют помещения, а «живые стены» в некоторых из них способствуют биологической очистке воздуха в помещениях. Целых 24 тыс. кв. м фотогальванических панелей могут поворачиваться вслед за движением солнца, что существенно повышает их производительную мощность.

Контрасты между природными цветами песчаных дюн, великолепного аравийского заката и морской глади подчеркиваются стремительностью двух вертикальных поверхностей, формирующих внушительные объемы строения. В основании башни разместятся помещения общественного назначения. Интерьеры Blue Crystal – офисы, квартиры, гостиничное и коммунальное хозяйство имеют максимально гибкую планировку, что гармонирует с подвижными элементами, использованными в оформлении внешних стен. Растения и водные сооружения применены здесь не только в качестве декора, но и как компоненты конструкции, что типично для природосберегающей инженерии.



Архитектурная мастерская **J. M. Schivo & Associati** была основана в 1991 году французом Жан-Марком Шиво и итальянкой Лусиллой Ривелли. Компания занимается проектированием различных объектов (культурных, спортивных, офисных и жилых, в том числе и высотных), созданием экологичной среды обитания, дизайном интерьеров. Совместно с компаниями RFR и RFR éléments было создано международное объединение архитекторов и инженеров различной специализации, что дает возможность решать широкий круг вопросов и успешно работать на международном уровне. Проектно-конструкторские работы, разработка биоклиматических параметров, экспертная оценка позволяют создать безопасный проект высокого качества, что обеспечивается благодаря серьезной исследовательской работе.

Затенение одно- или двухуровневых квартир и офисов достигается за счет просторных балконов, за которыми еще одно пространство. Оно находится между стационарной внешней стеной и мобильной внутренней, как с северной, так и с южной стороны. Подобная организация помещений гарантирует совершенно иной, инновационный стиль жизни, который станет особенностью башни. Практически все апартаменты имеют выход к морю. Обрамленные зеленью и овеваемые прохладным бризом, они предлагают образ жизни, соединяющий в себе роскошь яхты и красоту окружающей среды. Внешне простая мебель тем не менее имеет очень высокое качество исполнения, основанное на богатых традициях прикладного искусства ОАЭ. Для отделки мебели используются материалы, характерные для национальных традиций региона. Цветовая гамма интерьеров – от охры до красок дюн, естественное освещение преобразуют архитектурное пространство, создавая особое настроение. Офисы размещаются в средней части небоскреба, над ними – квартиры, а верхние этажи занимает роскошный пентхаус, скорее похожий на виллу. Рядом с ним расположатся гостиница для состоятельных бизнесменов, спа-салон, рестораны и залы для VIP-персон, в которых можно будет проводить встречи на самом высшем уровне. ■





НОВАЯ ФОРМУЛА УСПЕХА

Творческая архитектурная фирма «Архпроект» – одна из ведущих проектных организаций Башкирии. Сегодня в ней работает более 130 человек, 10 из которых – сотрудники существующей с 2005 года в рамках «Архпроекта» архитектурной мастерской Андрея Давыденко и Рашита Бикбаева.

Мы беседуем с начальником архитектурной мастерской Андреем Давыденко, лауреатом Государственной премии РБ имени С. Юлаева, членом Союза архитекторов Республики Башкортостан.



Андрей Владимирович, расскажите, пожалуйста, о вашей мастерской.

Наша мастерская – самая молодая в «Архпроекте». Однако мы уже успешно реализовали ряд проектов. Среди них многоэтажные жилые дома (к примеру, по ул. Социалистической, Мингажева, Пушкина в Уфе), проекты реконструкции кварталов (по ул. Менделеева, территории, ограниченной ул. Интернациональной и Адмирала Макарова), магазины, торгово-выставочные и торгово-развлекательные комплексы («Беларусь», «Парк-Хаус» и др.), административные здания (по ул. Фрунзе, Бехтерева и проч.).

Это очень разные проекты. А почему вы выбрали архитектуру как область деятельности?

С греческого архитектор [architekton] – это строитель. Архитектор начинает проект, он же его и заканчивает. Он создает идею, задает тон процессу проектирования, придумывает планы и контролирует реализацию проекта при возведении здания. Иначе говоря, он создает произведение – от замысла и до сдачи объекта в эксплуатацию. Архитектор сначала придумывает здание, рисует его, делает эскиз. Далее он преобразует свои идеи в графическое изображение и дает задание смежникам (конструкторам, специалистам, занимающимся водоснабжением, канализацией, отоплением, вентиляцией и др.).

Создается впечатление, что процесс проектирования весьма продолжителен, однако до кризиса дома и даже целые кварталы выраста-

ли прямо на глазах. Сколько времени на самом деле занимает проектирование зданий?

Процесс проектирования достаточно трудоемок, да и по времени растянут, потому что архитектуру приходится много править. Поясню. Мы даем первичную документацию по проекту специалисту, к примеру, отвечающему за водоснабжение, он вносит свои замечания. Мы исправляем и снова отдаем... Таким образом, все, кто работает над зданием, находятся в процессе непрерывного общения. Ведь придумать схему, которая ни разу бы не поменялась, невозможно. Согласование проекта внутри команды – это «живой» процесс, постоянно что-то двигаем, меняем, корректируем.

Правда, сегодня нас очень выручает программа Autodesk Revit Architecture. Когда я после института пришел в мастерскую Сергея Анатольевича Голдобина (в настоящее время это генеральный директор «Архпроекта»), мы работали на кальке. Многочисленные правки приходилось постоянно счищать лезвием... иногда до дыр, а потом аккуратно их заклеивать. Сейчас, конечно, у нас нет такой проблемы. Согласование различных частей проекта проходит в процессе совместной работы над информационной моделью здания. Благодаря Autodesk Revit Architecture проектировать и согласовывать стало быстрее и удобнее. В разы!

Когда и как вы нашли эту программу?

Конкретную дату не назову. У нас есть информационно-технический отдел, который отслеживает новинки, сообщает о них руководству. К тому же большинство наших сотрудников

(а в «Архпроекте» работает в основном молодежь) интересуются инновациями в архитектурно-строительной отрасли, посещают интернет-форумы, семинары, находят что-то новое и свои предложения доводят до топ-менеджмента. А руководство держит руку на пульсе и стремится совершенствовать процесс нашего творчества, проектирования и, соответственно, отвечает за то, чтобы мы не стояли на месте.

Вообще говоря, когда мы выбираем какое-то ПО, то делаем это тщательно: программы обсуждаются и архитекторами, и специалистами инженерных служб, и нашими «айтишниками».

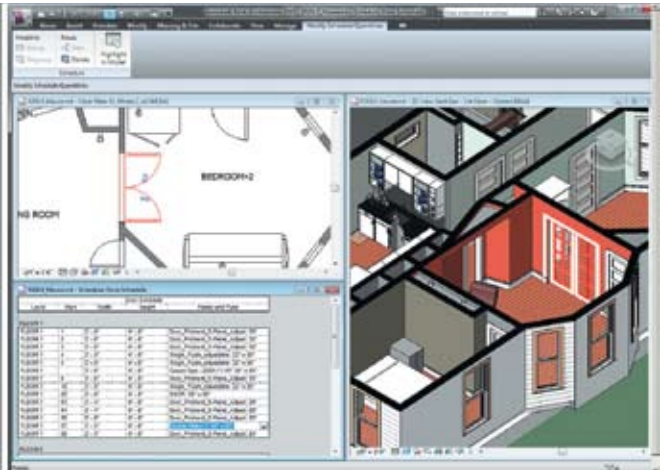
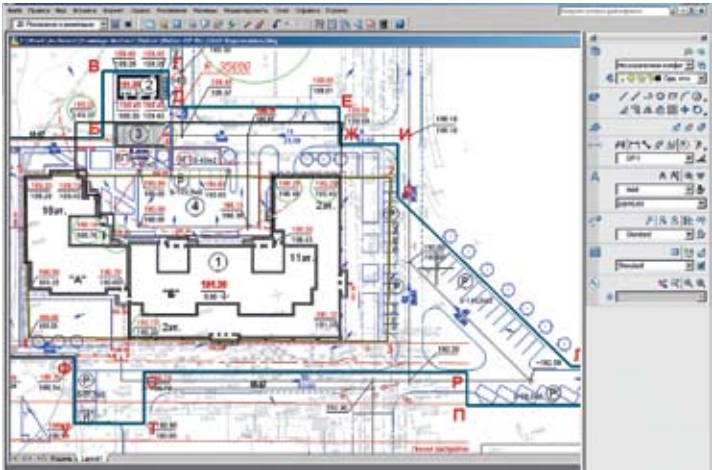
Какие технологии САПР используются в вашей мастерской? 2D? 3D? 2D+3D? В какой пропорции? Почему?

Наша формула успеха = 2D+3D. Мы используем и 2D, и возможности построения трехмерных моделей (3D). Архитекторы «Архпроекта» работают в

важна взаимосвязь ПО, обмен данными между программами, необходимыми для проектирования того или иного объекта. Мы должны иметь возможность обмениваться информацией и внутри одной программы, и внутри комплекса ПО. Например, мы сделали архитектурный план, отдали его специалисту-«отопленцу», чтобы он разместил на нем инженерные сети. При этом и ему работать удобно, и нам, потому что используется единый формат данных. Огромное значение имеет совместная работа инженеров и архитекторов, так называемая комплексная работа. Чтобы не было такого: «Я вам план отдал, а что с ним дальше будет, меня не волнует». Для архитектурной мастерской работа в команде – большая ценность. Ее и позволяют проводить программы Autodesk Revit Architecture, AutoCAD, Autodesk 3ds Max.

Кроме того, мы оценили скорость работы программ, предоставляемую ими возможность облегчить рутинные задачи (есть внутренние ресурсы, которые позволяют одним кликом выполнить ряд операций). И понятно, что конкуренты не стоят на месте. В архитектурно-строительной области побеждают те компании, которые используют новейшие решения, находящиеся на пике технического прогресса, – инновации. Для нашей архитектурной мастерской и всего «Архпроекта» в целом

Autodesk Revit Architecture дает возможность сохранять и использовать для новых зданий те элементы, которые архитектор и инженер когда-то сделали для других



таких программах, как: Autodesk 3ds Max, Autodesk Revit Architecture, ArchiCAD, AutoCAD. Основной программой, в которой мы работаем, естественно, остается AutoCAD. Специалисты нашей мастерской прошли обучение AutoCAD, Autodesk Revit Architecture. Я хотел бы подчеркнуть, что руководство фирмы понимает важность и необходимость использования лицензионного ПО, поэтому серьезные инвестиции идут на его приобретение. Часть лицензий (пять – на Autodesk 3ds Max, более 20 – на AutoCAD, включая AutoCAD LT) мы приобрели у авторизованного партнера Autodesk – компании Softline, там же проходили обучение использованию Autodesk Revit Architecture.

Почему вы выбрали именно эти продукты?

Если кратко, то из-за функциональности. Для нас

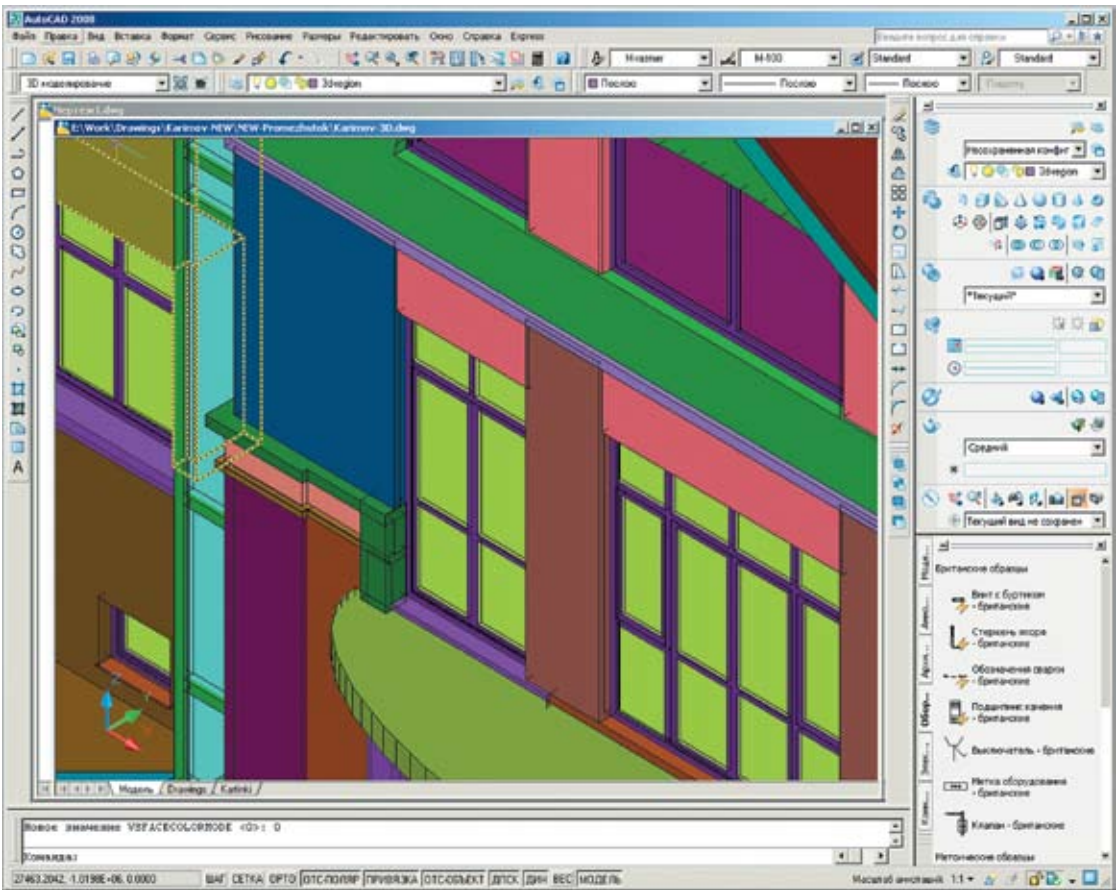
важно покупать лицензионные продукты и иметь гарантии, что все последние разработки и обновления сразу же будут и у нас.

Звучит, конечно, очень позитивно. А как проходил первый опыт внедрения САПР? Так ли было легко?

Ну как... тяжело проходил... Начинаешь делать свой объект в новой программе, сначала не очень получается, потом обучаешься, к примеру, Autodesk Revit Architecture у того же Softline – и опыт приходит. Другого пути нет. Надо начинать работать!

А стоило ли стараться? Какие выгоды получила компания при использовании САПР? Они очевидны?

Сократилось время проектирования. К сожалению,



нию, не могу сказать точно, сколько часов мы экономим при проектировании того или иного объекта. Но то, что экономия есть, – это точно, за это готов отвечать.

Autodesk Revit Architecture дает возможность сохранять и использовать для новых зданий те элементы, которые архитектор и инженер когда-то сделали для других. Давайте рассмотрим это на примере. Проект А – входная группа. Проект Б – развлекательный комплекс на 100 тыс. кв. м. Для работы над проектом Б требуется больше сотрудников, и времени они затратят, соответственно, тоже больше, чем на проект А. Инженерные системы будут в обоих проектах. И там и там будут использованы двери, витражи. Поэтому хотя проекты и разные, они все же похожи. Просто объем работы в проекте А меньше, чем в проекте Б, но при этом схожи комплектующие. Вот Autodesk Revit Architecture и облегчает работу – единожды создав, архитектор может потом много раз использовать одни и те же элементы. В нашем случае с проектами А и Б – библиотеку дверей, окон, витражей и проч. Намного удобнее работать с планами, когда мы просто-напросто расставляем элементы, комплектуем, а не заново прочерчиваем, как раньше.

Мы стараемся максимально использовать возможности Autodesk Revit Architecture, AutoCAD и Autodesk 3ds Max. Понятно, что пока мы не до конца изучили ПО и наверняка используем только 30–40% всех заложенных в нем компанией Autodesk возможностей. К тому же в AutoCAD и

Autodesk 3ds Max разработчики внесли множество функций и возможностей, чтобы применять эти программы и в других отраслях, а не только в архитектурно-строительной.

То есть основная выгода – сокращение времени проектирования зданий. А что это вам дает? Так ли важно сэкономленное время?

Несомненно. Ведь теперь за тот же отрезок времени мы теми же силами успеваем делать больше проектов, чем раньше. Как сказал Сальвадор Дали, не следует бояться совершенства – оно постоянно ускользает, оно непостижимо и недостижимо. Нужно идти вперед, стараться найти что-то новое и улучшать то, что есть. Для нас это значит идти вперед маленькими шажками, делать больше проектов, делать их еще качественнее.

Если бы САПР создавали вы, то что бы добавили? Может, просьбы ваших заказчиков наталкивают на какие-то идеи усовершенствования ПО для архитектурно-строительной отрасли?

Вопрос очень интересный! Мы часто сталкиваемся с тем, что заказчик говорит: «Ребята! Вам же компьютер все делает! А вы сами ничего!» К сожалению, пока не все заказчики понимают, скольких трудов архитектору стоит именно *создать* проект, что проектирование – сложный и трудоемкий процесс. Вот и мы как архитекторы ждем идеальную САПР, чтобы подойти к ПК, шепнуть ему: «Хочу то-то и то-то», а он раз – и выдал проект! ■



АКТИВНЫЕ МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ

Анализ возможности применения блоков мембранного осушения в водоиспарительной схеме охлаждения воздуха

Наиболее распространенным способом охлаждения воздуха в системах кондиционирования является применение парокомпрессионных холодильных машин. Однако требования экологической безопасности устанавливают определенные ограничения по использованию хладагентов в таких машинах. Одно из решений, соответствующее предъявляемым требованиям, – это применение экологически безопасных хладагентов. Другим решением является использование альтернативных способов обработки воздуха, в частности водоиспарительных систем.

В регионах с сухим и жарким климатом такие системы охлаждения получи-

ли широкое распространение, успешно используется схема с прямым испарением воды в воздушном потоке. Однако при увеличении влажности воздуха эффективность водоиспарительных систем снижается. Повысить эффективность удастся путем реализации циклов с пониженным давлением. Анализ водоиспарительных систем обработки воздуха с атмосферным и пониженным давлением в цикле приведен в статье [1].

В качестве альтернативного пути повышения эффективности водоиспарительных систем можно предложить использование мембранных блоков для предварительного осушения воздуха. В настоящее время мембранные аппараты применяются для осушения газовых потоков высоко-

го давления, разделения газовых смесей.

Процесс осушения можно осуществлять в пассивных и активных мембранных системах [2]. Проведем анализ работы аппарата с водоиспарительным блоком охлаждения и блоком активного мембранного осушения (мембранным контактором). Принципиальная схема обработки воздуха представлена на рисунке.

Эффективность использования мембранного модуля в схеме охлаждения воздуха можно оценить следующим отношением:

$$\xi_m = \frac{Q_n + Q_m - W_m}{Q_n}, \quad (1)$$

где Q_n – удельная теплота испарения воды, подаваемой в кондиционер без мембранного осушителя;

Текст СВЯТОСЛАВ ДОЦЕНКО, канд. техн. наук, начальник отдела вентиляции ЗАО «ГОРПРОЕКТ», АНДРЕЙ МИХАЙЛОВ, канд. техн. наук, главный специалист отдела вентиляции ЗАО «ГОРПРОЕКТ»

Q_m – удельная теплота испарения воды, подаваемой в кондиционер с мембранным осушителем;

W_m – удельная энергия, подведенная к аппарату для осуществления охлаждения, которая для представленной схемы определяется как разность работы компрессора, сжимающего обрабатываемый воздух, и работы, производимой детандером. Необходимо также учесть энергию, затрачиваемую на регенерацию абсорбента мембранного контактора, работу насосов, перекачивающих абсорбент, воду.

Величину Q_m можно охарактеризовать как функцию, зависящую от параметров режима осушения в мембранном блоке, определяющих степень осушения $Q_m = f(K, \Delta p, S, \delta, T_{вх}, V, \varphi)$. Параметрами являются: K – коэффициент проницаемости мембраны, л м/(м² с Па); δ – толщина стенки мембраны, м; S – площадь поверхности мембраны, м²; Δp – разность парциальных давлений воды между полостями высокого и низкого давления мембранного модуля, Па; $T_{вх}$ – температура воздуха на входе аппарата, К; V – расход осушае-

мого воздуха, м³/с; φ – относительная влажность на входе в аппарат. Очевидно, что использование мембранного модуля становится оправданным при $\xi_m > 1$ или $Q_m > W_m$, т.е. при условии, что удельная энергия, подведенная к аппарату для осуществления процесса мембранного осушения, окажется ниже удельной энергии испарения воды.

Холодильный коэффициент процесса увлажнения для представленной схемы можно определить как

$$e_m = \frac{Q_n + Q_m}{W_m}. \quad (2)$$

Рассмотрим работу аппарата на примере. В качестве исходных данных примем значения, используемые при экспериментальном изучении работы актив-

ного мембранного модуля (контактора) в источнике [2]: $T_{вх} = 293$ К, $\varphi_{вх} = 40\%$, $V = 0,55$ л/с, давление в полости высокого давления мембранного осушителя 1,38 бар, $S = 1,1$ м², абсорбент – триэтиленгликоль (ТЭГ). При определении производительности мембраны по воде используем значение относительной влажности воздуха на выходе из осушителя, равное 16%.

Удельная изоэнтальпийная работа сжатия воздуха в компрессоре определяется как

$$W_{из} = \frac{p_{вх}}{\rho_{вх}} \frac{\kappa}{\kappa - 1} \left(\pi^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} - 1 \right), \quad (3)$$

где $p_{вх}$, $\rho_{вх}$ – параметры воздуха на входе в компрессор;

κ – показатель адиабаты;

π – степень сжатия в компрессоре.

Тогда подводимую работу к компрессорно-детандерному агрегату определим как

$$W_m = W_{из} (1 - \eta), \quad (4)$$

где η – КПД компрессорно-детандерного агрегата.

Для расчетных условий получаем $W_{из} = 28,1$ (кДж/кг воздуха). При осушении из воздуха извлекается $1,95 \times 10^{-6}$ (л/с воды / м² мембраны) для расхода $V = 0,55$ (л/с воздуха). Следовательно, при расходе воздуха 1 кг/с необходимо затратить 28,1 кВт. При этом 1 м² мембраны может выделить из воздуха $2,95 \times 10^{-3}$ (л/с воды). Скрытую теплоту парообразования, кДж/кг, при температуре t_w , °С, находим согласно работе [3] по

формуле

$$r = 2500 - 4,2 t_w. \quad (5)$$

Таким образом, при расходе воздуха 1 кг/с мощность парообразования равна 7,1 кВт.

Проведем аналогичный расчет для условий, обеспечивающих значение относительной влажности на выходе из

компрессора $\varphi = 92\%$. Из поставленного условия определяем влажность на входе в установку $\varphi_{вх} = 66\%$. Из условия пропорциональной зависимости от парциального давления водяных паров в полости высокого давления определяем производительность мембраны $4,87 \times 10^{-3}$ (л/с воды). Следовательно, мощность парообразования составляет 11,7 кВт. Мощность, затрачиваемую на регенерацию, можно оценить равной 1,6 кВт, при этом предполагаем, что теплота абсорбции утилизируется в процессе десорбции. Задавая КПД компрессорно-детандерного агрегата 0,7, получаем положительный эффект использования мембранного модуля, равный 1,7 кВт.

Для того чтобы повысить эффективность схемы, можно предложить применение рекуперативных теплообменников на выходе из компрессора для подогрева абсорбента перед десорбером, рекуперативного теплообменника для охлаждения/нагрева абсорбента.

В заключение можно отметить следующее. Применение активных мембранных систем позволяет проводить осушение при меньших перепадах давления, чем в пассивных системах. Применение мембранных модулей может привести к повышению эффективности водоиспарительной схемы охлаждения воздуха. ■

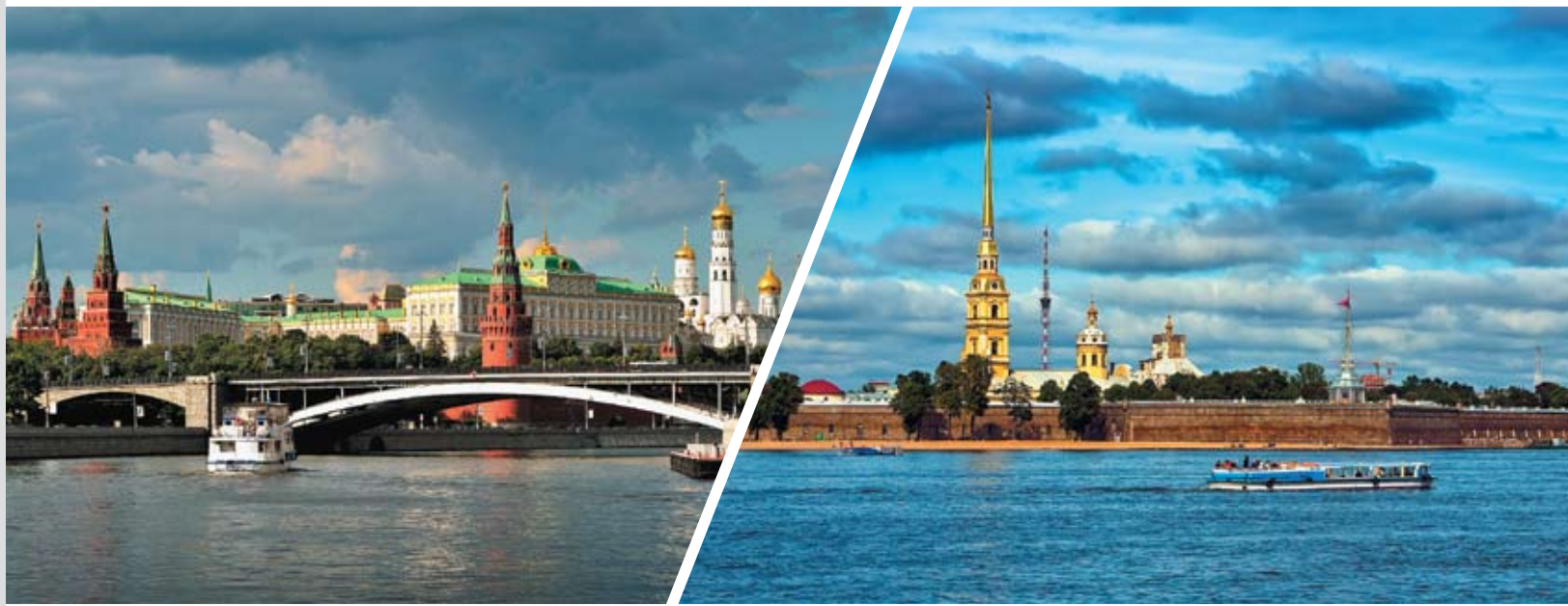
ЛИТЕРАТУРА

1. Жаров, А.А. Системы кондиционирования воздуха с водо-воздушным косвенно-испарительным циклом для влажного климата / А.А. Жаров, Ю.Д. Фролов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2005. – Спецвып. «Холодильная и криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения». – С. 252–266.
2. Усачов, В.В. Экспериментальное изучение мембранной контакторной системы для осушения газов / В.В. Усачов, Н.И. Лагунцов, В.В. Тепляков и др. // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2005. – Спецвып. «Холодильная и криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения». – С. 196–205.
3. Кокорин, О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха / О.Я. Кокорин. М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2003.

ГОРОД, ИНВЕСТИР И ВЫСОТА

**В любом законе есть промахи,
сейчас они по-крупному начинают
высвечиваться.**

<http://valentina.ivanovna.ru>



Наверное, трудно найти человека, занимающегося бизнесом, который не сказал бы «доброго» слова в адрес российских законов. В реальных условиях большого города оказывается, например, что собственник не может распоряжаться своим имуществом.

Попытку внести свою лепту в решение этой сложной задачи сделал Санкт-Петербург. 16 февраля 2009 года губернатор В. Матвиенко подписала городской закон, утвержденный Законодательным собранием «О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга», что стало логическим продолжением законотворческой деятельности по выполнению требований ст. 30 Градостроительного кодекса РФ (ГрК). Этот документ позволяет понять, что и где можно строить в городе и в каких габаритах. Правила должны сделать процедуру строительства ясной и прозрачной, но каковы же их качество и эффективность?

Оценка закона и его эффективность соотносятся как цель и результат. Она может быть положительной, если достигнута эффективность. Подобная оценка сможет показать соответствие между целями разработки правил землепользования и застройки, перечисленными в п. 1 ст. 30 ГрК,

и реальным положением дел после вступления Закона в силу 9 марта 2009 года.

Обойти правила землепользования и застройки невозможно. Правила, как дамба, защищают город от волн административного ресурса, лоббизма и коммерческих аппетитов, считает губернатор В. Матвиенко. При разработке Правил землепользования и застройки Санкт-Петербурга (ПЗЗ) был предусмотрен переходный период, который дал бы реальную возможность избежать проблемы действия обратной силы закона во времени. Однако Юридический комитет правительства Санкт-Петербурга потребовал исключить из текста положение о переходном периоде. Но ведь одномоментно подобные изменения не происходят. Время – неперенный атрибут правовой системы, и теория права предполагает наличие переходных периодов. Право в положительном смысле консервативно, поэтому не меняет направлений и форм своего развития так часто, как государственная политика, что позво-

ляет сделать прямо противоположный вывод о наличии волн административного лоббизма в этой сфере.

Как отмечено на сайте официальной газеты правительства Санкт-Петербурга «Петербургский дневник», «Градостроительная деятельность в Петербурге осуществляется на основании двух основных документов: Генерального плана и ПЗЗ». Однако о возможных противоречиях с федеральным законодательством, например Градостроительным и Гражданским (ГК) кодексами РФ, умалчивается. Так что же предпочесть в реальном проектировании: ГрК и ГК РФ или ПЗЗ? Каков приоритет нормативно-правовых актов при регулировании высотности?

Согласно абз. 2 п. 4 ст. 8 части II ПЗЗ максимальная высота зданий и сооружений определяется градостроительным регламентом территориальных зон и значениями предельной высоты зданий и сооружений для соответствующих подзон. Они указаны на Схеме границ действия

предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства в части предельной высоты зданий, строений и сооружений.

А что же делать на практике, когда компания имеет в собственности земельный участок, для застройки которого в 2006 году Комитет по градостроительству и архитектуре (КГА) утвердил объемно-пространственное решение, выдал согласование по форме Г.С. № 3.1 (выписка из книги приемов главного архитектора)? В 2007 году распоряжением КГА был утвержден и градостроительный план участка. В соответствии с полученной исходно-разрешительной документацией разработан проект комплекса, который в 2008 году сдан в Службу государственного строительного надзора и экспертизы Санкт-Петербурга (СГСНЭ). Но после принятия ПЗЗ в 2009 году утвержденные ранее параметры проекта уже не соответствуют предельному уровню высотности вновь принятых ПЗЗ.

Статья 54 Конституции РФ не допускает применения принципа обратной силы закона. Исходя из п. 8 ст. 36 ГрК, объекты капитального строительства, предельные параметры которых не соответствуют градостроительному регламенту, могут использоваться без установления срока приведения их в соответствие с ним. Исключение составляют случаи, когда использование таких объектов опасно для жизни или здоровья человека, окружающей среды, объектов культурного наследия.

КГА и СГСНЭ в ближайшее время придется серьезно потрудиться, так как некоторые градостроительные планы, поступающие на государственную экспертизу вместе с проектной документацией, противоречат ПЗЗ. Градостроительные планы земельных участков, принятые до вступления в силу ПЗЗ, теперь фактически признаны недействительными и будут отменены. «Такое решение принято на уровне правительства, и мы должны его исполнить», – утверждает начальник СГСНЭ Александр Орт. Управление государственной экспертизы уже начало выдавать отрицательные заключения из-за противоречия представленного градплана правилам землепользования и застройки.

Однако большей юридической силой обладает в данном случае ГрК, который по своему значению при прочих равных условиях выше ПЗЗ. Наряду с этим Кодекс, устанавливающий первоначальные нормы, служит основанием для актов, которые

конкретизируют и разъясняют эти нормы.

Но КГА считает, что п. 8 ст. 36 ГрК относится только к существующим объектам капитального строительства и не распространяется на реконструируемые или возводимые. А выписки из книги личного приема главного архитектора города (Г.С.), содержащие материалы объемно-пространственного и архитектурно-планировочного решения проектируемых объектов, согласованные им, не зарегистрированы в реестре нормативных правовых актов Санкт-Петербурга. Развивая идею, Комитет полагает, что Г.С. является правомочной только если параметры предполагаемого строительства соответствуют утвержденному градостроительному плану земельного участка, разработанному в соответствии с Законом Санкт-Петербурга от 4 февраля 2009 года № 29-10 «О Правилах землепользования и застройки Санкт-Петербурга». То есть согласования главного архитектора требуются во всех заинтересованных инстанциях, но юридической силы не имеют. Комитет для придания юридической силы согласованиям главного архитектора города в рамках градостроительного законодательства Санкт-Петербурга осуществляет подготовку дополнений для внесения изменений в Закон Санкт-Петербурга от 30 декабря 2003 года № 778-116 «Об основах регулирования градостроительной деятельности в Санкт-Петербурге» и в постановление правительства Санкт-Петербурга от 19 октября 2004 года № 1679 «О Комитете по градостроительству и архитектуре».

С этим не согласны представители профессорско-преподавательского состава и эксперты Санкт-Петербургского государственного университета, Российской правовой академии при Министерстве юстиции РФ, Института законодатель-

ства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ. Они считают, что п. 8 ст. 36 ГрК относится в равной мере и к проектируемым, и к существующим объектам капитального строительства.

Не в восторге от принятых Правил и архитекторы. Архитектор А. Мамошин считает: «Если читать ПЗЗ буквально, то до старого здания в центре вообще нельзя дотрагиваться. А между тем в мире на сегодняшний день существует множество технологий, позволяющих интегрировать исторические сооружения в современную среду, есть даже методы, позволяющие осуществить перенос целого здания». А по мнению Н. Явейна, «ПЗЗ являются усложненным, запоздалым и очень политизированным документом».

Возникает и резонный вопрос – как считать и что считать? Согласно п. 2 ст. 8 части II ПЗЗ требования по максимальной высоте, установленные Правилами, не распространяются на антенны, вентиляционные и дымовые трубы, шпилы, аттики и балюстрады (ограждения), выходы на кровлю максимальной площадью 6 кв. м и высотой 2,5 м, а также остекленные световые фонари максимальной высотой 2,5 м, суммарная площадь которых не превышает 25% площади кровли.

Однако на основании федеральной целевой программы федеральное государственное учебное заведение заказало проект реконструкции учебных корпусов, расположенных на земельном участке, находящемся в его собственности. Проект реконструкции корпуса предусматривает размещение на здании шпиля. Далее КГА утвердил объемно-пространственное решение здания, выдал согласование по форме Г.С. № 3.1. Им же был утвержден градостроительный план земельного участка, и проект сданы в СГСНЭ. Но после принятия ПЗЗ в 2009 году оказалось, что параметры проекта не соответствуют предельным нормам по высотности вновь принятых ПЗЗ, т.е. высота шпиля не может быть 10 м.

А за чей счет выполнять корректировку проекта? Проектная документация была просмотрена экспертами до вступления в силу ПЗЗ и не вызвала возражений. Нет лишь окончательного положительного заключения. Уменьшить размер шпиля до 2,5 м? А почему именно до 2,5 м? Такое уменьшение высоты шпиля потребует разработки его проекта, внесения изменений в разделы КМ, КЖ по смежным разделам (изменились нагрузки на фундамент) и корректировки раздела сметной документации. Необходимо будет заново утверждать

ОСНОВНЫЕ ВЛАСТНЫЕ СУБЪЕКТЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЙ ПЗЗ:

1. Комитет по градостроительству и архитектуре (КГА) – отвечает за применение и толкование ПЗЗ.
2. Комиссия по землепользованию и застройке Санкт-Петербурга – совещательный орган при правительстве Санкт-Петербурга, отвечающий за применение Правил.
3. Губернатор Санкт-Петербурга – принимает решение о внесении изменений в ПЗЗ и их рассмотрении Законодательным собранием Санкт-Петербурга.
4. Законодательное собрание Санкт-Петербурга – утверждает изменения в Правила.

объемно-пространственное решение в КГА, оплачивать 30% за повторное рассмотрение проекта в СГСНиЭ. Но это целевая федеральная программа со строгим бюджетом!

Даже при наличии одного несоответствия требованиям ПЗЗ в СГСНиЭ заказчик-застройщик вынужден будет после прохождения процедуры преодоления требований Правил по высотности оплатить 30% от первоначальной стоимости экспертизы проекта. Финансовая составляющая в вопросе преодоления ПЗЗ рассчитывается индивидуально, исходя из приобретаемых преимуществ, выраженных в метрах квадратных. В данном случае речь пойдет не о фиксированной цене, а о проценте от потенциального дохода при использовании объекта капитального строительства.

Такая же ситуация и с коэффициентом использования территории (КИТ). Есть в собственности земельный участок с пятиэтажным зданием. Кадастровый паспорт выполнен по обрезу фундамента здания. В ст. 20 части II ПЗЗ допускается строительство и реконструкция пятиэтажного здания, если оно попадает в жилую зону средне- и многоэтажных (до 9 этажей включительно) многоквартирных жилых домов, расположенных вне исторически сложившихся районов центральной части Санкт-Петербурга, с включением объектов социально-культурного и коммунально-бытового назначения, связанных с проживанием граждан, а также объектов инженерной инфраструктуры. Но... коэффициент использования территории – 1,7, следовательно собственник согласно действующим ПЗЗ не имеет права на реконструкцию. Еще один пример: ЗАО имеет в собственности земельный участок. В 2007 году вышло распоряжение КГА на разработку проекта планировки и межевания территории (ППТ и ПМ) квартала за счет средств ЗАО. В 2008 году эскиз чертежа ППТ и ПМ утвержден главным архитектором КГА для дальнейшего проектирования. Земельный участок входит в зону ТД1-2-2, где по техническому заданию планируется разместить жилой комплекс площадью 10 тыс. кв. м. Пунктом 3 ст. 5 части II ПЗЗ для указанной зоны вводится КИТ в размере 2,3, что при его формальном применении в 2 раза снижает возможный объем комплекса до 5000 кв. м. Согласно ст. 36 ГрК градостроительные регламенты устанавливаются с учетом:

- 1) фактического использования земельных участков и объектов капитального строительства в границах территориальной зоны;
- 2) возможности сочетания в пределах одной территориальной зоны различных

видов существующего и планируемого использования земельных участков и объектов капитального строительства;

3) функциональных зон и характеристик их планируемого развития, определенных документами территориального планирования муниципальных образований;

4) видов территориальных зон;

5) требований охраны объектов культурного наследия, а также особо охраняемых природных территорий, иных природных объектов.

Действие градостроительного регламента распространяется в равной мере на все земельные участки и объекты капитального строительства, расположенные в пределах границ территориальной зоны, обозначенной на карте градостроительного зонирования.

На практике существующие технические показатели застройки, расчеты иных параметров как на территориальную зону, так и на квартал не превышают предельно допустимых параметров, указанных в СНиПах, СанПиНах, технических регламентах. Так что логично признать приоритет ст. 36 ГрК по отношению к ст. 5 части II ПЗЗ.

Возможное решение здесь – внесение изменений в ПЗЗ. Однако еще не приняты

методические рекомендации, устанавливающие регламент применения условно разрешенных видов использования территорий и процедуру утверждения в КГА проектов, предполагающих превышение нормативов, которые предусматривает высотный регламент. Методические рекомендации были подготовлены и заработали на практике в августе 2009 года. Необходимо будет получить согласование в администрации района, разрешительное письмо в полномочном органе исполнительной власти (КГА) для организации и проведения общественных слушаний. По их результатам подписываются протоколы с главами администрации района, муниципального образования, районным архитектором, после чего вопрос выносится на Комиссию при КГА. Следующий этап – поступление документов в Законодательное собрание и утверждение результатов губернатором Санкт-Петербурга. Оценив временные и финансовые параметры мероприятия, хочется вновь повторить слова Василия Розанова: «как мучительно трудно быть русским».

Законом Санкт-Петербурга от 4 февраля 2009 года № 29-10 предусматривается право юридического и физического лица обратиться за разрешением на изменение предельных параметров земельных участков или объектов капитального строительства и реконструкции, если они не соответствуют нормам разрешенного строительства. Проект постановления «О порядке взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и Комиссии по землепользованию и застройке Санкт-Петербурга при предоставлении разрешения на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства» (далее – Проект) был представлен в августе 2009 года. После вступления в силу указанного Проекта юридические и физические лица могут направить соответствующее заявление о предоставлении разрешения на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства в секретариат Комиссии по землепользованию и застройке Санкт-Петербурга при КГА.

Конечно, существует судебный порядок рассмотрения споров, связанных с применением ПЗЗ для граждан и чиновников. Он расписан в гл. 25 Гражданского процессуального кодекса РФ (ГПК). Под действие этой главы подпадают и жалобы на решения Комиссии по землепользованию и застройке Санкт-Петербурга, которая не является органом государственной власти,

но наделена властными полномочиями. Рассматриваются дела об оспаривании решений государственных учреждений, уполномоченных на проведение государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов. 10 февраля 2009 года Верховный Суд РФ принял постановление № 2, где указывается, что в районном суде могут быть обжалованы решения органов государственной власти или должностных лиц, в том числе связанные с согласованием и разрешением на строительство зданий «по мотиву нарушения прав и свобод заявителя или создания препятствия к их осуществлению». В соответствии со ст. 197 Арбитражного процессуального кодекса РФ (АПК) дела об оспаривании затрагивающих права и законные интересы лиц в сфере предпринимательской и иной экономической деятельности ненормативных правовых актов субъекта Федерации рассматриваются по общим правилам искового производства. Дело возбуждается на основании заявления заинтересованного лица, обратившегося в арбитражный суд с требованием о признании незаконными решений и действий (бездействия) органов власти субъекта Федерации и должностных лиц.

Согласно ч. 4 ст. 194 АПК арбитражный суд проводит проверку оспариваемого нормативного акта или его отдельного положения, устанавливает соответствие его федеральному конституционному закону, федеральному закону и иному нормативно-правовому акту, имеющим большую юридическую силу, а также полномочия органа или лица, принявших данный акт. При удовлетворении требования заявителя о признании нормативно-правового акта не действующим в оспариваемой части как не соответствующего нормативно-правовым актам, имеющим большую юридическую силу, суд основывался на следующем. В соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 36 ГрК градостроительные регламенты устанавливаются с учетом фактического использования земельных участков и объектов капитального строительства в границах территориальной зоны.

Ленинский районный суд города Перми рассмотрел в 2007 году дело о признании незаконными Правил землепользования и застройки города. Суд установил, что при изменении характера зонирования территории расположения земельных участков и, соответственно, вида их разрешенного использования при принятии Правил землепользования и застройки территории

были нарушены названные выше нормы ГрК. Принятие Правил землепользования и застройки шло вразрез с требованиями п. 4 ч. 1 ст. 34, п. 1 ч. 2 ст. 36, ч. 3 ст. 37 ГрК, без учета сложившейся планировки территории и существующего фактического использования земельных участков на момент принятия и утверждения Правил землепользования и застройки. Поэтому суд отклонил доводы ответчика (администрации города) о том, что нормативный акт – Правила землепользования и застройки территории – полностью соответствует действующему градостроительному законодательству. Суд также отклонил довод ответчика (администрации города) о том, что Правила никоим образом не нарушают права и законные интересы заявителя. Ведь незаконное изменение разрешенного использования земельных участков нарушает права собственника имущества, лишая его возможности распоряжаться им в соответствии с целевым назначением.

Еще один вариант спора: на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга находится действующая автозаправочная станция. Собственник не имеет возможности осуществить реконструкцию объекта, так как он оказался в условно разрешенных видах использования.

Частью 5 ст. 32 ГрК прямо предусмотрено право оспорить решение об утверждении правил землепользования и застройки в судебном порядке, если они не соответствуют законодательству РФ, схемам территориального планирования субъектов РФ, принятым до вступления в действие ПЗЗ.

Согласно ч. 5 ст. 195 АПК нормативно-правовой акт или отдельные его положения, признанные арбитражным судом

КОЭФФИЦИЕНТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ (КИТ)

1. Коэффициент использования территории устанавливается для земельных участков жилой среднеэтажной и многоэтажной застройки в границах территориальных зон и подзон.
2. Коэффициент использования территории определяется как отношение максимальной общей площади квартир, которые можно разместить на территории земельного участка, к площади земельного участка.
3. Устанавливаются следующие предельные максимальные значения КИТ:
 - для участков среднеэтажной и многоэтажной жилой застройки до 9 этажей – 1,7;
 - для участков многоэтажной жилой застройки 9 этажей и выше – 2,3.

недействующими, не применяются с момента вступления в законную силу решения суда и должны быть приведены органом или лицом, принявшими оспариваемый акт, в соответствие с законом или иным нормативно-правовым актом, имеющими большую юридическую силу.

В результате, руководствуясь ст. 167–170, ч. 7 ст. 194, 195 АПК, суд решил признать гл. 4 Правил землепользования и застройки территории в части отнесения земельных участков к указанной выше зоне не действующей, поскольку она не соответствует ГрК. Решение вступает в законную силу с момента его принятия и может быть обжаловано в Федеральный арбитражный суд Центрального округа в месячный срок.

Возвращаясь к проблеме эффективности Правил землепользования и застройки, рассмотренной на примере Санкт-Петербурга, отметим, что реализация цели разработки правил, сформулированной в п. 1 ч. 1 ст. 30 ГрК как «создание условий для устойчивого развития территории», вызывает большие сомнения. Сегодня в городской экспертизе более 200 проектов противоречат действующим Правилам, а следовательно, довольно значительная часть социально значимых объектов, реализуемых за счет средств налогоплательщиков, не сможет быть реализована без внесения изменений в ПЗЗ. Наглядный пример тому – Политехнический университет (старейшее учебное заведение в России), который не может находиться на своем земельном участке, поскольку эта зона не предусматривает размещение данного объекта. Пунктом 3 ч. 1 ст. 30 ГрК в качестве цели разработки ПЗЗ декларируется «обеспечение прав и законных интересов физических и юридических лиц, в том числе правообладателей земельных участков и объектов капитального строительства», однако на практике ст. 5 части II ПЗЗ лишает правообладателей возможности реализовать свои права и законные интересы.

Выходом из сложившейся ситуации может быть привлечение квалифицированных экспертов и расширение работы Комиссии по землепользованию и застройке Санкт-Петербурга при КГА, которая пока является лишь эпизодически действующим совещательным органом. Необходимо действовать по «духу закона», основываясь на принципах разумности и добросовестности, а не по букве закона (норме). Однако следование этому принципу требует принятия на себя большой ответственности. К счастью для города, такие люди присутствуют в комитетах и профильных службах Санкт-Петербурга. ■

НЕБОСКРЕБЫ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Пока в нашем обществе продолжают споры о том, что такое высотное строительство – модное направление, навешанное Западом, или необходимость, высоты, набирая этажность, становятся заурядной частью пейзажа Москвы и других крупнейших российских городов. При этом нужно заметить, что Россия – далеко не самая благоприятная страна для высотного строительства и условия, в которых оказались его участники за последний год, еще более ухудшились – как из-за кризисных явлений в экономике, так и из-за беспрецедентной зарегулированности строительного рынка и противоречивости требований различных нормативных документов.

Один из аспектов, который рассматривается здесь, – доступность высотных многофункциональных зданий и комплексов (высотой более 75 м) для инвалидов и маломобильных групп населения (МГН).

Одна из самых важных проблем инвалидов – сложность жизни в огромных мегаполисах, каким является Москва. Высотные здания, по сути, это уменьшенная копия мегаполиса и в них обычно много функциональных зон или частей: торговая, развлекательная, спортивная, общественная, офисная, жилая или гостиничная, а также автостоянки. Как правило, у посетителей, работников либо жильцов такого здания есть доступ к сервисам самого высокого уровня.

Какие же возможности могут и должны быть предоставлены инвалидам с позиций нормативно-правовой базы проектирования и строительства

высотных зданий с учетом безопасности, обеспечения условий жизнедеятельности не только инвалидов, но и других групп населения, а также эффективности эксплуатации здания. Для этого вначале нужно рассказать о некоторых вехах новейшей российской истории по защите прав инвалидов, чтобы понять положение, в котором оказались участники строительного процесса:

24 ноября 1995 года. Опубликован и вступил в силу Федеральный закон № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации».

17 января 2001 года. Опубликован и вступил в силу Закон г. Москвы № 3 «Об обеспечении беспрепятственного доступа инвалидов к объектам социальной, транспортной и инженерной инфраструктуры города Москвы».

2007 год. Россия подписала Конвенцию ООН о правах инвалидов.

2009 год. Этот год объявлен мэром Москвы в столице Годом равных возможностей. Заявлена главная идея Года равных возможностей – обеспечение полной интеграции в общество людей с ограниченными физическими возможностями.

17 февраля 2009 года. На заседании правительства Москвы приняты постановление «О Года равных возможностей в городе Москве» и Стратегия повышения качества жизни инвалидов в городе Москве на период до 2020 года.

2 апреля 2009 года. Выходит поручение мэра Москвы № 4-19-6964/9 на имя первого заместителя мэра в правительстве Москвы и префектов административных округов, где требуется обеспечить «...в обязательном порядке согласование технических заданий с Департаментом социальной защиты города Москвы». На строительном рынке Москвы появляется еще одна административная инстанция, получившая большое влияние на сроки и стоимость проектирования и строительства.

Важно отметить, что в 2009 году в России и в Москве вступили в действие новые нормативные документы, значительно изменяющие требования к проектной документации. Например, 16 февраля 2008 года издано постановление Правительства РФ № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», где в соответствии с п. 10 ч. 12 ст. 48 Градостроительного кодекса РФ раздел «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов» становится обязательным в составе проектной документации.

Следует упомянуть и Технический регламент о требованиях пожарной безопасности, вступивший в силу с 1 мая 2009 года, и дополняющие его новые своды правил.

ЛОЖНЫЙ ВЫБОР МЕЖДУ СВОБОДОЙ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Можно ли запроектировать и построить высотный комплекс, не нарушая действующих норм и требований согласующих организаций? Фактически отрицательный ответ на этот вопрос дает московский МГСН 4.19–2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве».

В п. 14.9 МГСН 4.19–2005 утверждается: «Помещения с постоянным пребыванием инвалидов следует предусматривать, как правило, не выше второго этажа, а инвалидов-колясочников – не выше первого этажа...». При этом отметим, что разместить, к примеру, жилье, апартаменты либо офисы на первом и втором этажах высотных зданий крайне сложно ввиду сравнительно небольшой площади этих этажей и обязательных требований по расположению на них помещений пожарной и комплексной безопасности, мониторинга, диспетчеризации, эксплуатации, входных вестибюлей, лифтовых холлов, загрузочных и пр. Далее в п. 14.9 МГСН 4.19–2005 уточняется: «В случаях, когда заданием на проектирование не ограничено нахождение инвалидов на верхних этажах, следует предусма-

тривать дополнительные мероприятия согласно СНиП 35-01-2001». Видимо, авторы МГСН 4.19–2005 не знали, что делать с инвалидами в высотном здании при чрезвычайной ситуации или пожаре, и решили не искушать судьбу, переложив всю ответственность за них на застройщиков.

Здесь и начинается самое интересное. Приступив по поручению мэра к рассмотрению и согласованию заданий на проектирование, чиновники Департамента социальной защиты населения г. Москвы стали принуждать застройщиков вносить изменения в задания на проектирование, т.е. «не ограничивать нахождение инвалидов на верхних этажах» (игнорируя при этом московские же строительные нормы). Они заняли многозначительную и беспроницаемую, как им кажется, позицию, декларируя, что «...избирательное, выборочное приспособление объектов противоречит нормам действующего законодательства и ущемляет конституционные права граждан». То есть приспособление здания должно быть не «...избирательным, выборочным», а полным и повсеместным!

Но действительно ли так необходимо инвалиду попадать во все зоны и помещения высотного здания? Попробуем разобраться.

Если население 100-этажного здания можно полностью эвакуировать менее чем за 30 минут, то необходимость использования лифтов более чем оправдана

На первый взгляд, позиция чиновников Департамента социальной защиты кажется безупречной и свидетельствует о заботе об инвалидах. Однако обратимся к закону г. Москвы «Об обеспечении беспрепятственного доступа инвалидов к объектам социальной, транспортной и инженерной инфраструктур города Москвы». Согласно ст. 2 Закона в числе основополагающих документов, регламентирующих требования по обеспечению свободного передвижения и доступа маломобильных граждан и их пользования объектами социальной, транспортной и инженерной инфраструктур, градостроительные нормативы и правила (СНиП) и Московские городские строительные нормы (МГСН).

Основным нормативным документом федерального значения для проектирования зданий и сооружений с учетом потребностей инвалидов является **СНиП 35-01-2001 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»**, где в п. 1.2 раздела 1 «Общие положения» дается четкое разъяснение именно о продуманном и выборочном приспособлении объектов для инвалидов: «Требования настоящего документа распространяются только на функционально-планировочные элементы зданий и сооружений, их участков или отдельные помещения, доступные для МГН: входные узлы, коммуникации, пути эвакуации, помещения (зоны) проживания, обслуживания и места приложения труда, а также их информационное и инженерное обустройство». Вот где беспрепятственный доступ должен быть обеспечен!

И в самом деле, нужно ли и безопасно, к примеру, инвалиду – посетителю торговой части комплекса беспрепятственно попадать в насосную, трансформаторную подстанцию, помещения безопасности либо в складскую зону?

Кроме того, СНиП 35-01-2001 в п. 1.5 определяет, что «проектные решения объектов, доступных для инвалидов, не должны ограничивать условия жизнедеятельности других групп населения, а также эффективность эксплуатации зданий». То есть разумное и обоснованное «избирательное, выборочное приспособление объектов» для инвалидов совершенно не противоречит федеральному и московскому законам и строительным нормам.

Таким образом, принуждение социальными чиновниками застройщиков обеспечить неограниченный доступ инвалидов во все помещения и этажи безграмотно и противозаконно, создает угрозу для жизни и безопасности как самих инвалидов, так и остального населения, ограничивает условия их жизнедеятельности, а также ведет к снижению эффективности эксплуатации здания. Особенно это касается высотных комплексов, относящихся к категории объектов повышенной опасности.

СПАСЕНИЕ ИНВАЛИДА ДЕЛО... САМОГО ИНВАЛИДА?

Чтобы у инвалидов была реальная и полноценная возможность жить, работать или отдыхать на других, кроме первого, этажах, помимо устранения конфликта МГСН 4.19-2005 с указанными выше требованиями московских органов соцзащиты нужно решить проблему эвакуации. Оказывается, в случае пожара либо чрезвычайной ситуации инвалидов, и особенно колясочников, согласно действующим нормам и требованиям экспертных организаций, практически невозможно эвакуировать из здания.

Дело в том, что с 1 мая 2009 года в России вступил в силу Технический регламент (ТР) о требованиях пожарной безопасности, он же Федеральный закон № 123-ФЗ. Согласно ТР эвакуацией считается «...процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара» (п. 50 ст. 2). При этом эвакуационным считается выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону.

Из п. 2 ст. 2 ТР следует, что «безопасная зона – зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют». Значит, согласно ТР, лестничные клетки для эвакуации и спасения инвалидов не годятся. Нельзя использовать и пассажирские лифты, поскольку все они при пожаре должны блокироваться и опускаться на основной (первый) посадочный этаж. Пожарные лифты при пожаре могут управляться только пожарными подразделениями, прибытия которых еще нужно где-то

дождаться. С фасадов эвакуация с помощью пожарных лестниц также невозможна – ввиду высотности зданий. Остается только «безопасная зона».

Следовательно, на всех этажах, где есть инвалиды, нужно создать безопасные зоны. Этому требованию вторит п. 3.45 СНиП 35-01-2001: «Если по проекту невозможно обеспечить эвакуацию МГН за необходимое время, то для их спасения на путях эвакуации следует предусматривать пожаробезопасную зону, из которой они могут эвакуироваться более продолжительное время или находиться в ней до прибытия спасательных подразделений».

Однако в Техническом регламенте требования к безопасной зоне достаточно размыты. Уже известны случаи, когда эксперты пожарной безопасности самостоятельно придумывали требования к таким зонам, например, чтобы помещение безопасной зоны имело естественное освещение, санузлы для инвалидов и др. Не ясно, насколько требованиям нового Технического регламента соответствуют и положения СНиП 35-01-2001 о зоне безопасности для маломобильных групп населения.

Но главное – это отсутствие критерия количества МГН и их процента по группам, для которого следует рассчитывать площадь безопасной зоны. Возникает нормативный парадокс, который может довести проект до полного абсурда.

Например: ...в офисном здании предусматривается возможность постоянного пребывания МГН на любом из этажей. Этаж офисного здания площадью 2000 кв. м теоретически может, если иное не оговорено, целиком быть сдан в аренду организации инвалидов-колясочников (попробуйте убедить чиновника в обратном...). Согласно п. 3.46 СНиП 35-01-2001 «площадь пожаробезопасной зоны должна быть рассчитана на всех инвалидов, оставшихся на этаже, исходя из удельной площади, приходящейся на одного спасаемого, при условии возможности его маневрирования...». Ввиду того, что по действующим нормам все инвалиды останутся на этаже, площадь поэтажной безопасной зоны может составить 600 кв. м, т.е. около 30% арендуемой площади! И так как неизвестно, какой из этажей пожелает занять организация инвалидов, заранее придется предусматривать такие зоны и инженерные системы для них на всех этажах, что приведет к значительным дополнительным затратам, потере полезных площадей, увеличению оборудования технических этажей и в итоге к финансовой неосостоятельности такого проекта. В условиях ограниченной площади этажа одним из решений могло бы стать устройство незадымляемой «безопасной зоны», к примеру, в поэтажных лифтовых холлах, что вроде бы допускается по СНиП 35-01-2001, но никак не подтверждается в ТР.

Как видим, к сожалению, еще один некачественно сформулированный закон (а пожарный технический регламент является таковым) открывает простор для индивидуального «усмотрения» и договорного решения вопросов известным образом.

А КАК ЖЕ МИРОВОЙ ОПЫТ?

11 сентября 2001 года стало поворотной точкой, подтолкнувшей к пересмотру нормативных требований и подходов к безопасности высотных зданий, в том числе к спасению людей.

В 2004 году Совет по высотным зданиям и городской среде Чикаго CTBUH (Council on Tall Buildings and Urban Habitat) при участии компаний SOM, KONE Corporation, Строительного департамента Сан-Франциско, а также других специалистов выпустил пособие рекомендательного характера по использованию лифтов для эвакуации в чрезвычайных ситуациях «Emergency Evacuation Elevator Systems Guideline».

В пособии, предназначенном преимущественно для проектантов, обращалось внимание на то, что использование лифтов для эвакуации ранее было достаточно сомнительной темой для дискуссий. Однако с ростом высотности проектные команды сталкиваются с огромным количеством вызовов по обеспечению эффективной эвакуации людей. Известно, что полная эвакуация из высотного здания может занять более часа. И если население 100-этажного здания можно полностью эвакуировать менее чем за 30 минут, то необходимость использования лифтов более чем оправдана.

Акцент сделан на то, что система эвакуации в современном здании не ограничивается только наличием лестничных клеток и состоит из комплекса мероприятий, включающих обеспечение огнестойкости конструкций, деление на пожарные отсеки, автоматизированные системы пожарной сигнализации, оповещения, пожаротушения, противодымной защиты, интегрированные с системой управления зданием. Спасение и безопасность людей, безусловно, высшая ценность, и поэтому грамотное использование лифтов – это допустимая и оправданная мера. В пособии подчеркивалось, что лифты не должны быть единственным средством эвакуации. Здание, где возможно использование лифтов при эвакуации, будет считаться более безопасным, чем обычное. Особое значение отводится службам управления и безопасности здания. Менеджмент должен контролировать «проходимость» лестничных клеток, иметь соответствующим образом подготовленный персонал службы безопасности и грамотные планы действий на местах.

В пособии приводятся различные варианты эвакуации с использованием лифтов и лестничных клеток, лифтовых холлов в качестве безопасных зон и пр.

В частности, в качестве модели было рассмотрено некое типичное (в том числе уже и для Москвы) «средневысокое» офисное здание с параметрами:

- высота верхнего этажа – 200 м,
- этажность – 47 этажей,
- общее население – 3300 человек,
- общая площадь – 55 тыс. кв. м,
- желательное время эвакуации – 25 мин. (всеобщая, поэтапная, частичная),
- наличие двух лестничных клеток шириной 1200 мм, а также трех групп лифтов, обслуживающих соответственно нижнюю, среднюю и высокую

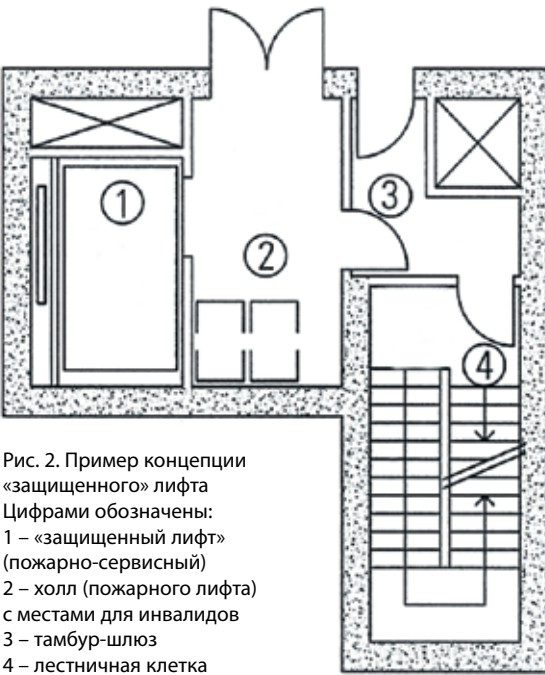


Рис. 2. Пример концепции «защищенного» лифта
Цифрами обозначены:
1 – «защищенный лифт» (пожарно-сервисный)
2 – холл (пожарного лифта) с местами для инвалидов
3 – тамбур-шлюз
4 – лестничная клетка

часть здания и одного пожарно-сервисного лифта для всех этажей (в российских высотках, как правило, имеется два пожарных лифта).

Лифты распределяются следующим образом (см. рис. 1):

- один «защищенный лифт» (пожарно-сервисный лифт, отвечающий требованиям европейских норм EN81-72);
- три группы по два эвакуационных лифта;
- 12 стандартных лифтов.

Итого: 19 лифтов.

Рассматривалось **три варианта эвакуации** с использованием лифтов:

1. **Частичная.** Пожарные лифты до прибытия пожарных подразделений могут использоваться только теми, кто не может эвакуироваться по лестницам, т.е. инвалидами и МГН (при пожаре и угрозе взрыва).

2. **Поэтапная.** Используются эвакуационные лифты (все категории населения).

3. **Всеобщая.** Используются все лифты для всего населения. При угрозе взрыва.

Расчеты проводились с учетом пропускной способности лестниц и лифтов на базе трафик-анализа лифтов, статистики фактической эвакуации при пожарах в США. Результаты показали, что полная эвакуация заняла бы:

- с использованием двух лестничных клеток – 25,1 мин.;
- с использованием двух лестничных клеток и эвакуационных лифтов – 18,4 мин., т.е. на 36% меньше;
- с использованием двух лестничных клеток и всех лифтов – 12,1 мин., т.е. в 2 раза меньше.

Интересно также предложенное в этой брошюре концептуальное решение «защищенного ядра в ядре» (см. рис. 2). Холл «защищенного» (или пожарно-сервисного) лифта соединен с лестничной клеткой через тамбур-шлюз. В холле имеется место (обозначено прямоугольниками) для инвалидов. ■

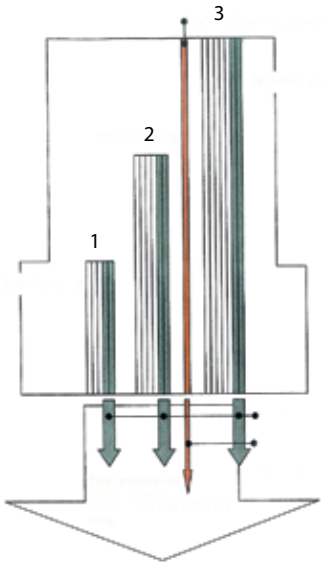
Окончание следует

Рис. 1
Защищенный технический лифт
1 Высокоэтажная группа
2 Среднеэтажная группа
3 Низкоэтажная группа

□ Стандартные лифты, останавливаются на определенных этажах

■ Защищенный технический лифт, останавливается на всех этажах

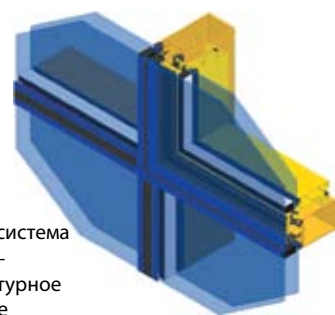
■ Усовершенствованный пассажирский лифт, останавливается на определенных этажах



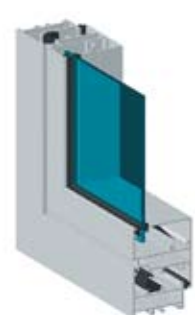


ФАСАДЫ УДОБСТВО И КОМФОРТ

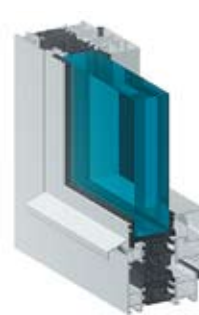
Архитектурные системы выполняют технические и эстетические функции. С одной стороны, они играют роль несущей светопрозрачной конструкции, а с другой – определяют внешний и даже внутренний облик зданий, поэтому при их разработке «Реалит» использует обстоятельный и системный подход.



Фасадная система RF 50 SSG – полуструктурное остекление



Оконно-дверная серия RI 50 – без терморазрыва



Оконно-дверная серия RW 71 – с терморазрывом

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ СЕРИЯ RF 50

Весьма востребованная теплоизолированная система. RF 50 – это классическая фасадная стоечно-ригельная серия, имеющая широкий диапазон применения и предназначенная для изготовления ограждающих прозрачных вертикальных и наклонных конструкций любой сложности.

Технические характеристики:

Из серии RF 50 изготавливаются фасадные конструкции: вертикальные и наклонные, угловые и поворотные, со встраиваемыми окнами и дверьми системы «Реалит».

- Диапазон моментов инерции несущих профилей – 40–2172 см⁴.
- Видимая ширина профилей – 50 мм.

РИГЕЛЬ-РИГЕЛЬНАЯ СЕРИЯ RF 50RR

Экономичный вариант классической фасадной серии RF 50, позволяющий выполнять плоские вертикальные светопрозрачные ограждающие конструкции.

Данная серия технологична, проста в изготовлении, монтаже и максимально унифицирована с классической серией RF 50.

Технические характеристики:

Из серии RF 50RR изготавливаются вертикальные фасадные конструкции со встраиваемыми окнами и дверьми системы «Реалит».

- Диапазон моментов инерции несущих профилей – 16–476 см⁴.
- Видимая ширина профилей – 50 мм.
- Толщина заполнения – от 4 до 32 мм.

КАСКАДНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ – СЕРИЯ RF 50

В дополнение к уже существующей серии RF 50 для выполнения фасадов с четко выделенными горизонтальными или вертикальными линиями была разработана оригинальная декоративная крышка с комплектом профилей скрытого окна наружного открывания. В серии предусмотрена комплектация заглушками, в которых выполнены дренажно-вентиляционные отверстия, поэтому в самом профиле их выполнять не требуется.

Технические характеристики:

- Ширина термовставок – 20 мм.
- Диапазон применяемых заполнений: – в глухой части – 4–50 мм – в створочной части – 6–36 мм.
- Количество контуров уплотнений – 4.

- Глубина вылета декоративной крышки – 100 мм.

Здесь приводятся лишь некоторые наиболее востребованные фасадные системы. На самом деле компания предлагает широкий выбор фасадных систем: холодные серии, серии без терморазрыва и проч. Изучить весь ассортимент продукции можно на сайте www.realit.ru. А лучшим доказательством качества изделий «Реалит» служит тот факт, что они использовались при строительстве многих объектов, вот лишь некоторые из них:

- Спортивный комплекс, г. Троицк. Год реализации – 2007.
- Бизнес-центр на Арбате, г. Москва. Год реализации – 2006.
- Здание банка, г. Уфа. Год реализации – 2007.
- Магазин «ИКЕА», г. Нижний Новгород. Год реализации – 2006.
- Рынок, г. Уфа. Год реализации – 2007.
- Третий гуманитарный факультет МГУ, г. Москва. Год реализации – 2007.

НОВЕЙШАЯ РАЗРАБОТКА – RF 50 БИС

Инжиниринговый центр группы компаний «Реалит» разработал совершенно уникальную новую фасадную систему **RF 50 БИС**, которая расшифровывается



Здание Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ)

как «Бери и стекли». С тех пор как остекление зданий стало набирать обороты, возникла и необходимость возможной замены поврежденного стеклопакета. Если остекление здания при строительстве проводилось снаружи, то и замена стеклопакета могла проводиться только снаружи. А это сложная и дорогостоящая процедура, отнимающая много времени, сил и средств. «Реалит» разработал фасадную систему «БИС», при установке которой монтаж и остекление проводятся снаружи, а последующую замену стекол и другие эксплуатационные работы можно производить изнутри. Эта технология существенно сокращает расходы на обслуживание фасадной системы.

АРХИТЕКТУРНЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СИСТЕМЫ «РЕАЛИТ»

Фасадные и оконно-дверные серии по современным технологиям

Группа компаний «Реалит» имеет собственный завод, который по праву считается современным, уникально оборудованным предприятием, работающим в сфере алюминиевой экструзии. По технической оснащенности с компанией «Реалит» могут сравниться всего два завода в нашей стране. Завод находится в первом наукограде России – городе Обнинске (менее 100 км от Москвы). В состав группы компаний «Реалит» кроме завода входят собственный инжиниринговый центр, работающий над новыми проектами и постоянным усовершенствованием имеющихся разработок, испытательная лаборатория для тестирования готовой продукции, а также коммерческие структуры, которые реализуют продукцию «Реалит» в России и за рубежом.



Вход в гостиницу «Корстон», г. Казань

ОКОННО-ДВЕРНАЯ СЕРИЯ RW 64

RW 64 – серия для архитектурной внешней застройки, которая требует тепловой и звуковой изоляции. Используются эти профили для различных видов окон, дверей, тамбуров, витрин и проч.

Оконно-дверная серия RW 64 имеет базовый размер 64 мм для рамы и 72 мм для створки.

Основу серии составляют комбинированные профили, состоящие из двух алюминиевых профилей, соединенных между собой с помощью двух термовставок из армированного стекловолокном полиамида. Защита от воды и воздуха обеспечивается специальными уплотнениями из синтетического каучука EPDM.

ОКОННО-ДВЕРНАЯ СЕРИЯ RW 71

RW 71 – это вариант для архитектурной внешней застройки, которая диктует повышенные требования к тепловой и звуковой изоляции: для различных видов окон, дверей, тамбуров, витрин и проч. Оконно-дверная серия RW 71 имеет базовый размер 71 мм для рамы и 79 мм для створки. Основу серии составляют комбинированные профили, состоящие из двух алюминиевых профилей, соединенных между собой с помощью двух термовставок из армированного стекло-



ТЦ «Рамстор Капитолий» на проспекте Вернадского, г. Москва

волокном полиамида. Как и в серии RW 64, от воды и воздуха защищают специальные прокладки из синтетического каучука EPDM.

Современный дизайн зданий, наполненные светом помещения, высокие стеклянные купола, красота и уют помещений – для всего этого необходим архитектурный профиль. Обращайтесь, и мы с удовольствием предоставим необходимые Вам архитектурные алюминиевые системы «Реалит». ■

www.realit.ru

ГК «Реалит» в Москве:

Многоканальный тел.:

+7 (495) 988-95-07

E-mail: info@realit.ru

ЯПОНСКАЯ НЕВАЛЯШКА



Значение структурной схемы архитектурного объекта в Японии трудно переоценить, землетрясения здесь – не редкость. Именно поэтому надежности строительных конструкций при проектировании сейчас уделяется больше внимания, чем когда-либо ранее.

Текст ТОРУ КОБОРИ, ТАКАШИ ЯМАНЭ, КЕИСУКЕ ЙОШИЕ, КАТСУХИКО ЯМАВАКИ,
материалы предоставлены Nikken Sekkei





инженера-проектировщика входит и разработка рационального устройства каркаса, которое согласовывалось бы с общей планировкой. Кроме того, он должен предложить такие конструктивные решения, которые, с одной стороны, отличались бы простотой, а с другой – не противоречили бы архитектурному замыслу.

При проектировании конструкций важно учитывать то, что здание должно быть защищено от возможного мощного воздействия природных стихий – землетрясения, тайфуна и даже цунами. И это не менее важно, чем защита архитектурного объекта от повседневных нагрузок (в том числе и собственного веса), которые испытывает любое строение. Из-за очень частых землетрясений для Японии это особенно актуально. Следовательно, большое значение имеет глубокое понимание самого феномена землетрясений.

Как известно, земная кора нашей планеты не сплошная, а состоит из плит. Словно льдины, они перемещаются по мантии со скоростью несколько сантиметров в год. Как следствие, при их столкновении громадная сила трения аккумулируется по границам. Когда эта сила превышает некую критическую величину, она находит выход в землетрясении. Поэтому землетрясения нередко случаются по границам столкновения плит земной коры.

Вблизи Японских островов под континентальной плитой залегают еще Тихоокеанская и

Местоположение: Нагоя-ши, Аичи, Япония
Площадь территории: 3540 кв. м
Площадь фундамента: 2365 кв. м
Полезная площадь: 48 988 кв. м
Высота: 170 м
Этажность: 36 этажей и три подземных уровня
Высота большинства этажей: 4,1 м
Несущие конструкции: сталь
Подземная часть: железобетон/сталь
Период строительства: 29.10.2005–29.02.2008
Назначение: профессиональные учебные заведения, магазины

Проектировщик конструкций вступает в дело еще на этапе архитектурного планирования, когда исполнитель и заказчик только обсуждают, каким должно стать строение. Затем он вырабатывает стратегические принципы реализации проекта и производит основное планирование исходя из совокупности всей имеющейся информации. Готовятся эскизы и расчеты, необходимые для эскизного и рабочего проектирования. На разных этапах воплощения замысла проектировщик взаимодействует с архитектором и подрядчиками, посещает различные инстанции, присутствует на стройплощадке. И даже после сдачи здания в эксплуатацию он наблюдает за объектом на всем протяжении его жизненного цикла. Получается, что проектировщик оказывается задействованным практически на всех стадиях архитектурно-строительного процесса. В задачи

Филиппинская. В этой сложнейшей тектонической структуре образуются среды с весьма суровым «сейсмическим климатом». Землетрясения, происходящие в данном регионе, условно подразделяются на два типа.

Землетрясения на границах литосферных плит возникают при столкновении двух плит между собой, что приводит к высвобождению энергии напряжения от трения. Великое землетрясение Канто, так же как и Нанкайское и Тонанкайское, являются примерами землетрясений первого типа. Второй тип известен как внутриматериковые землетрясения, эпицентр которых находится под плитой, и аккумулированная энергия высвобождается непосредственно через ее поверхность. К этому типу относятся Великое Ханшин-Аваджи землетрясение, а также землетрясение Чуетсу-оки, произошедшее в префектуре Ниигата в июле 2007 года.

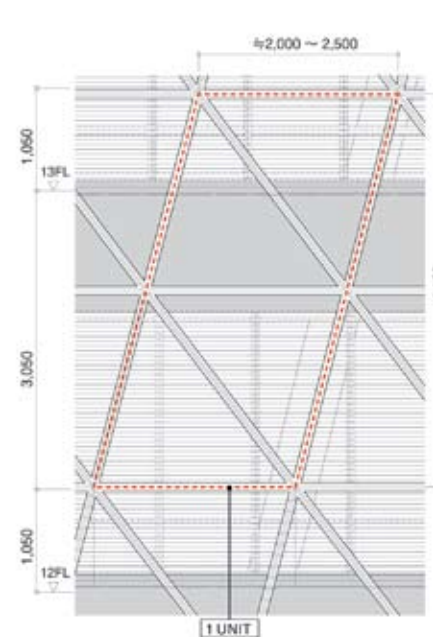
Землетрясения на границах литосферных плит

имеют обширные области воздействия и наибольшие значения магнитуды (как правило, около 8), поэтому они вызывают самые большие разрушения в городах. Колебания, вызываемые такими землетрясениями, длятся довольно долго, главным образом в равнинной местности, где волны продолжают передаваться в течение длительного времени из-за многократного эффекта прохождения через слои осадочных пород (длиннопериодные движения грунта). Когда случаются такие землетрясения, высотные здания подвергаются значительным колебаниям. Таким образом, необходимо проверить комфортность пребывания людей в высотных зданиях при продолжительных колебаниях, так же как и функционирование инженерных коммуникаций и оборудования. Кроме того, очень важно дать оценку сейсмической безопасности конкретного здания, правильно определив его характеристики.

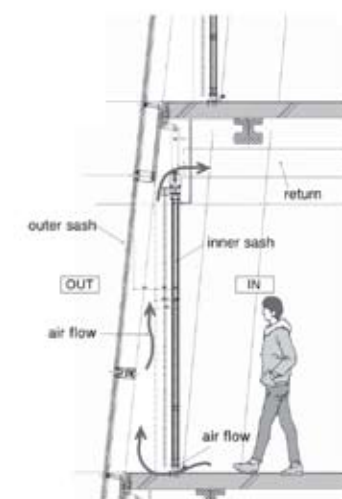
Внутриматериковые землетрясения в основном имеют магнитуду около 7. Хотя разрушения, происходящие на ограниченной площади, могут быть значительными, область повреждений имеет меньшее распространение. Во время Великого землетрясения Ханшин-Аваджи 1995 года, с магнитудой 7 трясло район Санномия в Кобе. Обладая меньшей фокальной областью, землетрясения данного типа производят подвижки грунта только вблизи от эпицентра. Основные колебания обычно длятся совсем недолго. В таких случаях разрушительные силы оказывают лишь короткопериодные воздействия на здания и сооружения. Малоэтажные и среднетажные постройки, скорее всего, пострадают при этом в большей степени. В сейсмобезопасности важным показателем является так называемый «естественный период» здания. Этот термин означает время, необходимое зданию для возвращения в исходное положение после раскачивания. В общем случае у более высоких зданий и «естественный период» более продолжителен. Что касается 200-метровых небоскребов, то для них такой промежуток составляет около 5 секунд.

Во время землетрясения происходят колебания с различными циклами. Поэтому сейсмическую волну можно сравнить с музыкальной фразой, которая составлена из множества звуков от низких до высоких тонов. К тому же при землетрясении колебания имеют разные параметры. Одни отличаются краткостью, но интенсивностью, другие влекут за собой череду сильных и длительных колебаний. Если мощный периодический диапазон землетрясения совпадает с «естественным периодом» здания, возникает резонанс и здание колеблется значительно сильнее. На характер колебаний также оказывают влияние грунты. А значит, в ходе проектирования необходимо понимать, как именно колеблется здание, учитывая и воздействие собственно землетрясения, и особенности грунтов.

Высотка с продолжительным «естественным периодом», а также сейсмически изолированное



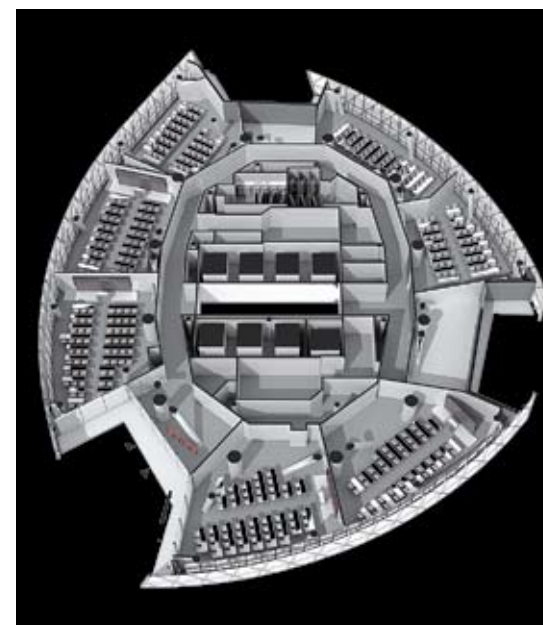
Слева. Элемент навесного фасада
Справа. Распределение воздушных потоков



В ходе проектирования необходимо учитывать и воздействие собственно землетрясения, и особенности грунтов

здание заслуживают особенно пристального внимания в том, что касается раскачивания. Здесь следует проводить анализ реальных сейсмических колебаний. Естественно, что подобные здания наиболее уязвимы для воздействия колебаний грунта, вызываемых землетрясениями на границе литосферных плит, поэтому применяются расчетные методики, учитывающие возможность явлений именно такого рода.

К примеру, мы осуществляем компьютерное моделирование, чтобы выяснить, как данное здание повело бы себя в условиях землетрясения Канто, если речь идет о столичном регионе Токио. А для виртуальных испытаний построек в области Кансай следует воспроизводить условия землетря-



Специфика планировки этажей



Библиотека сений Тонкай и Тонанкай. В случае необходимости мы можем предложить решения и для зданий, рискующих оказаться в зоне действия внутриматерикового землетрясения. Тот или иной метод моделирования применяется исходя из особенностей конкретного проекта, с учетом значения рассматриваемого здания.

Проектировщику для изучения сейсмического потенциала строения необходимо определить особенности сейсмических колебаний. Для этого нужно выбрать параметры расчетного землетрясения с учетом свойств грунтов под зданием, являющихся переменной величиной в зависимости от

местности. Затем проводится моделирование с использованием имеющихся данных о характере сейсмических колебаний в конкретном месте, чтобы убедиться в сейсмобезопасности проектируемого здания.

Для описанного выше процесса мы несколько лет назад придумали «Систему ввода данных о сейсмических колебаниях». Этот вычислительный комплекс позволяет легко просчитать параметры раскачивания в самых различных условиях. Основываясь на полученных результатах, можно установить потенциал сейсмобезопасности для различных случаев при конструировании сооружений, а также внести

свой вклад в науку о сейсмобезопасности. Данная система применима не только к новым зданиям. Она будет не менее полезна и при оценке свойств существующих зданий, чтобы можно было в случае необходимости повысить их сейсмостойкость.

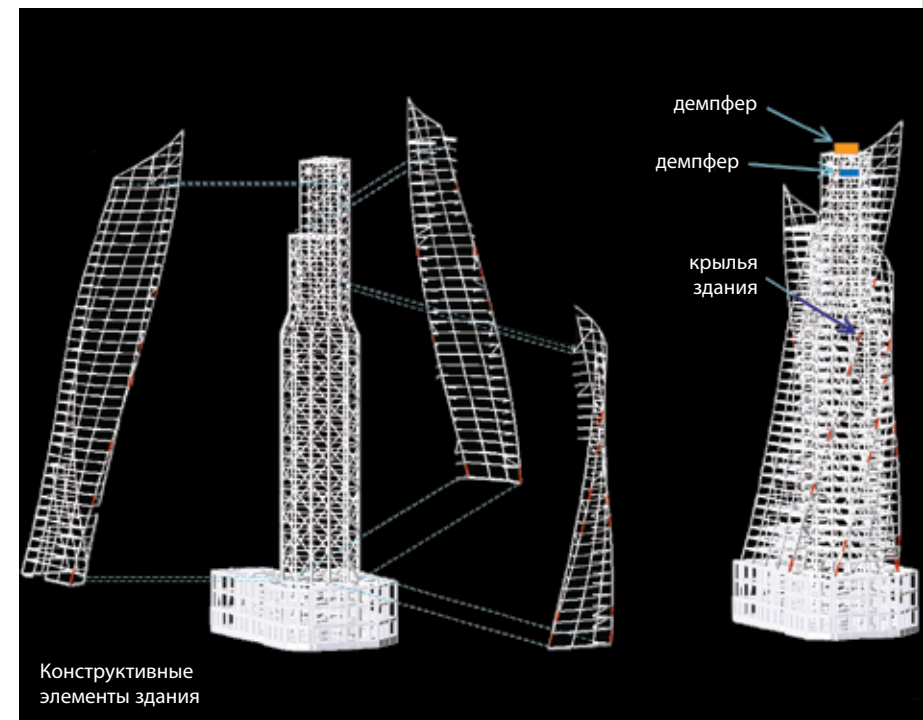
Разумеется, нам предстоит узнать еще немало нового об этом столь непростом природном явлении. В нашем здании, построенном с применением «Системы ввода данных о сейсмических колебаниях», мы установили сейсмограф, чтобы убедиться в том, что действительные характеристики объекта соответствуют расчетным. Анализируя данные наблюдения, мы сможем проверить достоверность аналитических методик, применяемых при моделировании. Мы используем накопленный опыт, чтобы лучше проследивать закономерности поведения зданий при землетрясении. Это позволит добиться еще более высокой надежности и безопасности предлагаемых нами конструкций независимо от воплощаемого проекта.

В качестве одного из примеров можно привести здание Mode Gakuen Spiral Towers города Нагоя. Оно предназначено для школ моды и компьютерного программирования, а также мединститута. Интерьеры башни оформлены со вкусом. Проект удивляет продуманностью планировок, гибкостью использования учебных аудиторий, способных выполнять разнообразные функции для изучения любой из дисциплин. Уникальность внутреннего пространства, которая определяется спиральной формой башни, отражается в особенностях планов этажей, где студенты, их наставники и посетители могут чувствовать себя комфортно.

Здание закручено винтом, что является олицетворением идеи о спиральной восходящей энергии учащихся. Три крыла учебных аудиторий расположены вокруг центрального ядра, внутри которого помещены лифтовые и лестничные шахты. По мере «звинчивания» в небо крылья спирали уменьшаются в размерах, причем ее края отнюдь не строго ориентированы вокруг центральной оси башни.

У кого-то может возникнуть впечатление, что при землетрясении это здание будет легко разрушено. Но каким бы легким ни выглядело это нестандартное строение, его центральное ядро представляет собой сверхвысокопрочную цилиндрическую структуру. Подобно срединной колонне дома, эта конструкция вполне надежно защищает здание от землетрясений и дальнейшего скручивания. Она состоит из заполненных бетоном стальных трубчатых колонн, скрепленных поперечными связями.

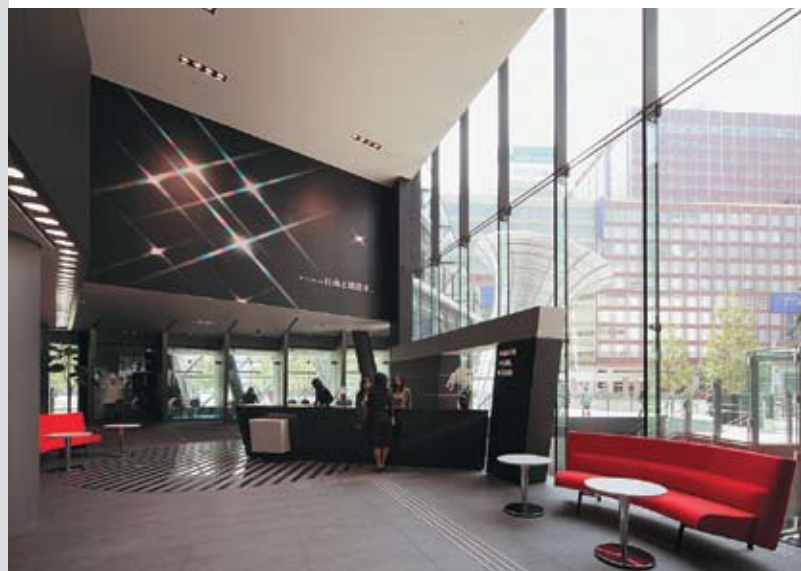
Процесс конструирования колонн и балок в наше время значительно упростился, достаточно лишь создать на компьютере структуру со свободным устройством каркаса для дальнейшего анализа возможных вариантов. В здании Mode Gakuen Spiral Towers высочайшая сейсмостойкость достигается за счет мощной трубы из ферменных конструкций и двух систем демпфирования колебаний, которые с успехом справляются с сейсмическими нагрузками.



Основные амортизаторы сконструированы таким образом, чтобы эффективно поглощать сейсмические нагрузки

ми. Колонны сами по себе являются демпфирующими устройствами, поэтому эффективно поглощают сейсмическую энергию с помощью вязкостных демпферов, установленных на 26 точках по периметру. Принимая во внимание то, что верхние сегменты здания значительно деформированы, 1% общего веса приходится на демпфер, размещенный на крыше. Если случится землетрясение, система роликовых подшипников и фланцы армированной резины дадут возможность демпферу, раскачиваемому в такт собственному «естественному периоду», компенсировать колебания здания. Основные амортизаторы сконструированы таким образом, чтобы эффективно поглощать сейсмические нагрузки. Такие важнейшие элементы здания, как фундамент и внутренняя труба-ферма, обладают значительным запасом несущей способности. Даже если сильное землетрясение произойдет неожиданно, нет сомнений, что здание устоит.

Благодаря рациональности примененной здесь системы несущих конструкций, колонны периметра удалось расположить совершенно неожиданным образом. Создается впечатление, что Spiral Towers меняет свою форму в зависимости от точки наблюдения, придавая таким образом башне изящество, исполненное динамизма. Могучая труба-ферма видна снаружи в пролетах между крыльями, подчеркивая смелость конструктивного решения и устойчивость структуры. Мы уверены, что Spiral Towers – образец архитектуры, которая дает начало новой тенденции в области проектирования несущих конструкций. ■





Алютерра С.К.

ФЛАГМАН ФАСАДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Коммерческо-деловой центр
Москва, Zubovskiy bulvar, vl. 13



ООО «Алютерра СК» – ведущее предприятие, входящие в состав группы компаний, специализирующихся на эксклюзивных строительных услугах для российского рынка.

В основе деятельности компании «Алютерра СК» лежит воплощение инновационных идей в фасадном строительстве с помощью высокоэффективных технических решений. Успех работы компании основан на высоком профессионализме, ответственности сотрудников и индивидуальном подходе к каждому заказчику. Специалисты нашей компании



Семейный спортивно-оздоровительный боулинг-центр
Москва, Олимпийский проспект, д. 16



Многофункциональный административно-деловой центр «Премьер», Воронеж, ул. Комиссаржевской, д. 10



Жилой дом-апартаменты
Москва, Брюсов пер., вл. 19



Проведение испытаний модульных конструкций компании «Алютерра СК» в НИИСК РААСН

Компания «Алютерра СК» выбирает партнерские отношения с заказчиком и архитекторами, которые подразумевают плодотворное сотрудничество, основанное на профессиональном техническом подходе и взвешенных экономических решениях.

способны воплотить в жизнь любое архитектурное решение, отвечающее всем требованиям и нормам экологической и производственной безопасности, а также самым взыскательным вкусам заказчиков.

ООО «Алютерра СК» – это группа высокотехнологичных многопрофильных компаний, осуществляющих проектирование, производство, поставки и монтаж сложных инженерно-строительных конструкций:

- витражных и фасадных конструкций из стекла и алюминия, нержавеющей стали, деревоалюминия;
- светопрозрачных кровель;
- оконных блоков, входных групп из дерева, алюминия и нержавеющей стали;

- навесных вентилируемых фасадов с облицовкой различными типами материалов: композит, алюминиевый лист, камень, натуральная керамическая плитка, ламинированные деревянные панели;
- различных конструкций любой степени сложности.

При изготовлении алюминиевых конструкций применяются различные профильные системы таких компаний-производителей, как SCHÜCO (Германия), АГС, «Татпроф» (Россия). Для остекления используются архитектурные стекла производства AGC, Pilkington, Saint Gobain, Борского стеклозавода. Триплексное и пулестойкое стекло производится на основе полимерной композиции Naftolan (Германия).

В нашем распоряжении имеются:

- квалифицированный персонал в области управления и маркетинга;
- проектное бюро, осуществляющее про-

- собственное производство вентилируемых фасадов на базе немецкого оборудования фирмы HOLZHER из натуральной керамической плитки торговой марки TERRART, ламинированного дерева типа PRODEMA, алюминиевого листа ALCAN, а также композитных материалов (ALUCOBOND, ALPOLIC, REYNOBOND);
- бригады опытных специалистов, способные в кратчайшие сроки с гарантированным качеством производить монтаж инженерно-строительных систем любой степени сложности;

- лицензии на проведение проектных, строительного-монтажных работ.

Особое внимание мы уделяем технологическим новшествам как европейского, так и российского строительных рынков и поддерживаем деловые контакты с архитектурными бюро в Германии, Австрии и Италии. Специалисты компании «Алютерра СК» находятся в непрерывном взаимодействии

так и отвечающие последним требованиям взломоустойчивые окна и двери, огнестойкие и пуленепробиваемые конструкции.

Разнообразие и удобство в обработке систем SCHÜCO открывают достаточно простора для творчества архитекторам и инженерам-проектировщикам. На нашем предприятии, так же как и в SCHÜCO, безукоризненно функционирует система управления качеством, отвечающая требованиям сертификации DIN ISO 9001.

Мы привлекаем к сотрудничеству известные на российском рынке строительные и проектные компании, имеющие многолетний опыт успешной работы, обладающие репутацией надежных деловых партнеров. При работе с партнерами мы обеспечиваем:

- конкурентоспособные цены;
- минимальные сроки поставки;
- техническую поддержку на всех стадиях проекта;

ектирование и комплекс работ по расчетам и подготовке технической документации (ОПР, КМ, КМД);

- современная производственная база, укомплектованная станками фирмы ELUMATEK для изготовления оконных, дверных и витражных конструкций. На производстве есть обрабатывающий центр со всем необходимым оборудованием, что позволяет обеспечивать светопрозрачными конструкциями одновременно несколько крупных объектов, включая изготовление элементов (модульных) фасадов;
- цех с комплектом немецкого оборудования (с ЦПУ) для гибки алюминиевых и стальных профилей;

с ведущими проектно-архитектурными мастерскими, подрядчиками и застройщиками. Мы проводим натурные испытания наших конструкций в различных научно-исследовательских институтах Москвы, в рамках прямого диалога оказываем консультативную помощь по выбору оптимальной конфигурации конструкций любой сложности как с алюминиевым профилем, так и в комбинации с деревом и сталью. Производственные возможности компании позволяют выпускать как традиционные профильные системы, используемые в современной архитектуре (энергосберегающие фасады с фотоэлементами, зимние сады, алюминиевые оконные и дверные системы),

• гарантию на поставленную продукцию. Взаимовыгодные отношения и согласованность в работе способствуют достижению нашей главной цели – удовлетворению потребностей заказчика. Залогом успеха мы считаем философию, сформулированную нашим главным партнером, компанией SCHÜCO: «Мыслить системно». Системно мыслить – значит предлагать решения, ориентированные на конкретного заказчика, на специфику объекта. ■

ООО «Алютерра СК»
129344, Москва, ул. Енисейская, д. 1
Тел.: 8 (495) 641-0346, 755-9338, 780-7843
E-mail: mail@aluterrask.ru
www.aluterrask.ru

Жилой высотный комплекс «Континенталь», Москва. Высота основного здания – 187 м. Облицовка – керамогранит

системные конструкции



ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРОЙКИ

ИЛИ ЕЩЕ РАЗ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЗДАНИЙ С НАВЕСНЫМИ ФАСАДНЫМИ СИСТЕМАМИ

Для того чтобы грамотно осветить эту проблему, необходимо сначала внимательно изучить основные действующие на сегодняшний момент федеральные нормативные правовые акты. Итак:

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (в ред. от 17.07.2009 № 164-ФЗ)

Статья 48.1. Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты

[...] 2. К уникальным объектам относятся объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик:

- 1) высота более чем 100 метров; [...]
- 4) заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 10 метров;
- 5) наличие конструкций и конструктивных систем, в отношении которых применяются нестандартные методы расчета с учетом физических или геометрических

нелинейных свойств либо разрабатываются специальные методы расчета.

Статья 60. Возмещение вреда, причиненного вследствие недостатков работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства

[...] 2. Возмещение вреда, причиненного вследствие недостатков работ по подготовке проектной документации, осуществляется лицом, выполнившим такие работы. Солидарно субсидиарную ответственность за причинение указанного вреда несут:

- 1) Российская Федерация, субъект Российской Федерации или организация, которая провела негосударственную экс-

пертизу проектной документации, если вред причинен в результате несоответствия проектной документации требованиям технических регламентов и (или) результатам инженерных изысканий и имеется положительное заключение государственной экспертизы проектной документации или положительное заключение негосударственной экспертизы проектной документации;

2) саморегулируемая организация в пределах средств компенсационного фонда саморегулируемой организации в отношении лица, которое на момент выполнения таких работ имело свидетельство о допуске к ним, выданное этой саморегулируемой организацией. [...]

Статья 61. Компенсация вреда, причиненного жизни, здоровью или имуществу физических лиц

1. При осуществлении градостроительной деятельности или эксплуатации объектов капитального строительства в случае причинения вреда жизни, здоровью или имуществу физических лиц вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления могут принять решения о компенсации определенным категориям физических лиц причиненного им вреда.

2. Компенсация органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления вреда, причиненного жизни, здоровью или имуществу физических лиц, не освобождает лицо, виновное в причинении такого вреда, от ответственности, предусмотренной настоящим Кодексом и другими федеральными законами.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН ОТ 17 НОЯБРЯ 1995 ГОДА № 169-ФЗ «ОБ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» (в ред. от 30.12.2008 №309-ФЗ)

Статья 2. Основные понятия

[...] архитектурный проект – архитектурная часть документации для строительства и градостроительной документации, содержащая архитектурные решения, которые комплексно учитывают социальные, экономические, функциональные, инженерные, технические, противопожарные, санитарно-гигиенические, экологические, архитектурно-художественные

и иные требования к объекту в объеме, необходимом для разработки документации для строительства объектов, в проектировании которых необходимо участие архитектора [...].

Статья 3. Правовые основы создания архитектурного объекта

[...] 7. Архитектурный проект, учитывающий требования градостроительного законодательства, государственных стандартов в области проектирования и строительства, строительных норм и правил, соответствующих градостроительных нормативов [...], является документом, обязательным для всех участников реализации архитектурного проекта со дня получения на его основе разрешения на строительство. [...]

Статья 13. Основные обязанности архитектора и юридического лица

1. Архитектор и юридическое лицо при осуществлении архитектурной деятельности обязаны соблюдать:

Если не нарушать технологию, то значительного уменьшения цены по сравнению с «первоисточником», увы, не получается

[...] государственные стандарты в области проектирования и строительства; градостроительные нормативы, строительные, а также экологические нормы и правила [...].

СНИП 1.06.04-85. ПОЛОЖЕНИЕ О ГЛАВНОМ ИНЖЕНЕРЕ (ГЛАВНОМ АРХИТЕКТОРЕ) ПРОЕКТА

[...] 4. Ответственность главного инженера (главного архитектора) проекта

4.1. Главный инженер (главный архитектор) проекта несет установленную законом ответственность за технико-экономический уровень и архитектурные решения строящихся объектов, за качество, своевременную разработку и комплектность проектно-сметной документации, правильное определение сметной стоимости и очередности строительства, за достижение предприятиями проектных показателей в установленные сроки, а также за выполнение всех обязанностей, возложенных на него настоящим Положением. [...]

Когда читаешь законы, регламентирующие строительную деятельность на территории РФ, все кажется предельно ясным. Как видно из процитированных выше фрагмен-

тов нормативных документов, 90% зданий с навесными фасадными системами (НФС) можно отнести к уникальным, а ответственность за **все технические решения**, принимаемые на стройке, несет генеральный проектировщик. Соответственно, выбор конструкции НФС (напомним: ответственной строительной конструкции, обрушение которой может привести к человеческим жертвам) должен жесточайшим образом контролироваться и проверяться. Однако в жизни зачастую сталкиваешься с абсолютно другим подходом: выбор НФС осуществляется не генпроектировщиком, а заказчиком-инвестором, исходя из минимизации финансовых затрат, либо отдается на откуп генеральному подрядчику для выбора «компании, которая будет производить работы». Выбор такой компании часто производится, когда здание уже практически построено. А это приводит к финансированию таких финишных работ, как фасадные, по остаточному принципу, поскольку все деньги по контракту генпо-

дрядчик уже потратил на возникающие в процессе строительства дополнительные работы. При этом хорошо, если проектирование и комплектацию фасада ведет системная компания, которая имеет на это соответствующую лицензию или свидетельство архитектурно-строительного проектирования о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданные саморегулируемой организацией (СРО) (что бывает достаточно редко), и опыт, а также если проектирование выполняется грамотными специалистами с использованием результатов научных исследований (что случается еще реже). Как правило, проекты создаются привлеченными людьми по трудовому договору на основании типовых схем, разработанных без привязки к конкретному зданию. При этом проектирование осуществляется «бесплатно» (т.е. его стоимость якобы должна входить в стоимость подконструкции). Это приводит к тому, что на проектировании начинают экономить. Невысокий уровень выданного таким образом «в производство работ» проекта – очевиден. Это обычно приводит к серьезным проблемам и зачастую может повлечь за собой нарушение **безопасности**. Слишком часто мы,

фасадчики, при заключении контрактов на работы слышим следующее: «Пять лет ваш фасад простоят? Отлично. Как раз тогда у нас кончится гарантия на здание». А почему бы и нет, если все это происходит **под вашу ответственность!**

Особо хочется обратить внимание на высотное домостроение. Это отдельная область строительной деятельности, ставшая в последнее время весьма популярной, опыт которой в России, к сожалению, невелик. Необходимо учитывать, что климатические особенности нашей страны не позволяют при этом напрямую использовать мировой опыт. Не будем заострять внимание на экономической целесообразности строительства таких зданий у нас. Просто укажем, что состояние грунтов, наличие больших годовых перепадов температур и другие объективные факторы делают стоимость строительства таких зданий совершенно несопоставимой с уровнем комфорта, которые они могут обеспечить жильцам. К тому же строительных и инженерных компаний, имеющих соответствующее оборудование и опыт, в нашей стране единицы. Это же,

Лучший способ бороться с недобросовестными конкурентами – проводить тендеры путем полного проектирования эталонного участка фасада

безусловно, касается и выбора фасадных систем для таких зданий. Среди системных фасадных компаний лишь очень немногие в состоянии не только провести грамотный инженерный расчет, но и предложить конструкцию, способную реально обеспечить безопасную эксплуатацию зданий на протяжении 30–50 лет.

Отдельно хотелось бы сделать акцент на строительстве в зонах со сложными климатическими и географическими условиями, таких как Краснодарский край. Строительство в подобных районах должно уделяться самое пристальное внимание как со стороны строителей, так и государственных контролирующих органов. Ведь, например, Сочи относится к 5-му(!) ветровому району с приморской атмосферой и зоной сейсмической опасности до 9 баллов. Каждый из этих факторов, а уж тем более их совокупность, делает любую стройку в этом районе уникальной. И что мы видим? После выбора Сочи столицей зимней Олимпиады 2014 года в городе начался строительный бум. Проектируется и строится огромное количество чрезвычайно сложных объектов. При этом зачастую игнорируется не только опыт уникального строительства в России и в мире,

но даже здравый смысл. Это может привести к тому, что многие объекты просто не доживут до 2014 года или будут представлять угрозу безопасности.

В последнее время на фасадном рынке обнаружилась еще одна нехорошая тенденция – появляется все больше «системщиков», всего лишь комплекующих объекты (попросту продающих фасадные металлоконструкции «на вес»). Очень часто такие «системщики» появляются на базе простаивающих с советских времен металлообработывающих предприятий. Инвестиционная привлекательность производства комплекующих для НФС, отсутствие внятной нормативной базы, цинизм производителей, не уважающих конечного потребителя, желание заказчиков-инвесторов всеми силами сэкономить – все это приводит к появлению на рынке большого количества систем, скопированных друг у друга с незначительными отличиями. При этом, чтобы обеспечить себе продажи, эти «системщики» говорят: «Мы дешевле, потому что мы производители». Неправда! В условиях жесткой конкуренции, существующей на рынке, мы (копируемые

компания) давно не можем позволить себе «задирать» цены. Просто НФС – это не набор железа. Цена кроме «железа» складывается из реального опыта строительства, научной проработки конкретного объекта, его сопровождения и еще многих, как мы считаем, совершенно необходимых факторов, обеспечивающих качественный и безопасный в эксплуатации конечный продукт. И если не нарушать технологию, то значительного уменьшения цены по сравнению с «первоисточником», увы, не получается.

Да, зачастую такие «системщики» имеют Техническое свидетельство (ТС) Росстроя и/или Министерства регионального развития РФ (хорошо, что эра применения совсем несертифицированных систем, кажется, подходит к концу). При этом надо понимать, что ТС – документ **необходимый**, но его одного категорически недостаточно. Техническое свидетельство говорит о том, что система **может быть применена**, попросту говоря, **легализована**. И все... Это не значит, что в проекте не должно быть расчетов на прочность, на реакцию конструкций при воздействии ветровой нагрузки, исходя из конкретной архитектуры здания, теплотехнического расчета (с учетом теплопроводных включений), испытаний на сейсмическую стойкость,

исследований на коррозионную долговечность или пожарную безопасность. Все эти расчеты и исследования входят в ТС весьма опосредованно (если входят вообще). В советский период каждый шаг проектировщика был регламентирован – это особенность того времени. Нарушение ГОСТов и СНиПов жесточайше каралось. Зато если все нормы были соблюдены, проектировщик фактически освобождался от ответственности. Но не путайте... ТС – это не ГОСТ и не СНиП! Этот документ имеет принципиально другой статус. Это **добровольный** документ, составленный на основе данных, предоставленных фирмой-производителем. В случае его нарушения (или ошибок, или недостаточности данных, или недобросовестности компаний, подавших сведения) никто, кроме вас (генеральных проектировщиков и технических заказчиков), ответственности нести не будет!

Нередко случается, что во время семинаров, круглых столов и т.д., посвященных проблемам вентфасадов, прозвучит «глас вопиющего в пустыне»: **дайте нормы!** На что опираться при проектировании?! Господа, поймите, **норм** больше не будет! Будут расчеты, исследования и индивидуальная ответственность! И ваш выбор в первую очередь должен пасть на компании, осуществляющие не просто комплектацию системы, а проектирование. И при этом чем больше у компании научных обоснований принимаемых решений, тем она более компетентна!

Следует также сказать о способах снижения стоимости изделий копирующими компаниями. Базовые компании чаще всего имеют патентную защиту своих конструкций. Соответственно, для того чтобы обойти патентное законодательство, «копирущикам» приходится конструкции изменять. Крайне маловероятно, что в лучшую сторону (ведь для этого необходимо проводить собственные исследования, а значит тратить деньги, силы, время). Вот именно этого они делать и не хотят... Они же «производители изделий из металла». И такие мелочи, как удобство монтажа, надежность и долговечность финишной конструкции, решение нестандартных узлов, их не интересуют. Их в первую очередь интересует снижение себестоимости и цены в продаваемом ими «на вес» «конструкторе» (в основном за счет подмены материалов, отсутствия нетиповых элементов), чтобы соблазнить потребителя покупать их изделия вместо системной продукции. Откуда и неожиданное «чудо» низкой цены. Есть еще один «способ» снижения стоимости. Он, как правило, вытекает из не совсем корректного вопроса заказчика-инвестора: «Сколько стоит 1 кв. м вашего

фасада?» Добросовестная системная компания никогда не ответит на этот вопрос сразу, потому что необходимо учесть слишком много факторов: топографию здания, ветровые нагрузки, архитектурные особенности и многое другое. Поэтому, к примеру, мы просим заказчика предоставить чертежи здания и, используя собственные специальные компьютерные разработки, через 3–4 дня готовы сделать расчет с точностью в 5–7%. Совсем по-другому ведут



Бизнес-центр, Ижевск. Высота – 82 м. Облицовка – натуральный камень



Бизнес-центр, Москва. Высота – 75 м. Облицовка – композитные алюминиевые панели



Бизнес-центр «Сахаров Плаза», Москва. Высота – 130 м. Облицовка – объемная керамика «Фаветон»

себя не очень добросовестные участники рынка. Они предлагают предельно низкую цену. Хотя стоимость облицовки бесконечного бетонного забора высотой в 3 м может отличаться от стоимости облицовки более сложного здания в 2–3 раза. А ведь еще можно «забыть» оконные обрамления или угловые элементы. Вот и получается – при практически одинаковой стоимости элементов на этапе коммерческого предложения объектные цены отличаются в разы. Лучший способ бороться с такими недобросовестными конкурентами – проводить тендеры путем полного проектирования эталонного участка фасада. Тогда и уровень проектирования будет ясен, и цена определена более-менее точно.

Каким же образом проникают на рынок не совсем корректные технологии? Дело в том, что современные технологии продаж являются высоконучными разработками зачастую с применением элементов чуть ли не НЛП (нейролингвистическое программирование). Хорошо владеющий такими технологиями менеджер (вчера торговавший обувью, а завтра предлагающий стиральный порошок) легко убедит заказчика, что «черное» – это «белое». Что «мы вам все сделаем в лучшем виде за 30 копеек».

И захочется ему поверить! Лучшим отрезвляющим фактором для вас должны стать законы физики, которые проходили еще в школе. Менеджеру главное – продать! Это его задача. Обманутыми могут быть только те люди, которые хотят быть обманутыми! Нельзя покупать ответственную строительную конструкцию, как обувь или мороженое. Здесь разный уровень ответственности.

В заключение хочется сказать, что компа-

ментов города Москвы, Уральского федерального округа, Республики Башкортостан, Новосибирской области.

Свидетельством тому пять Технических свидетельств Росстроя на все имеющиеся на рынке виды облицовок, а в июле 2007 года компания «ДИАТ» в рамках Федерального закона «О техническом регулировании» зарегистрировала в ТК 465 «Строительство» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии первый в

России «Стандарт организации» (свидетельство № ТК465-006) «Изделия стальные для навесных фасадных конструкций “ДИАТ”. Технические условия», посвященный навесным фасадам, в котором определена область применения систем «ДИАТ» для зданий 1-го уровня ответственности, высотой **до 150 м (!)**.

Кроме того, мы проводим семинары, посвященные проблематике НФС, во многих городах России как в рамках нашего предприятия, так и в качестве действительного члена некоммерческой организации «Ассоциация «АНФАС». На базе нашей компании организованы бесплатные трехдневные курсы повышения квалификации для проектировщиков и работников государственных контролирующих органов. Мы уже провели обучение работников ГАСН Республики Башкортостан, Екатеринбурга. На этих курсах мы доводим до сведения обучающихся последние результаты научных разработок, организуем выступления инспекторов Мосгорстройнадзора, ведущих специалистов в области исследования фасадов. **Приглашаем все заинтересованные организации провести повышение квалификации своих специалистов на наших курсах.** ■

ФАСАДЫ ИЗ АЛЮМИНИЯ, НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ, СТЕКЛА И ДЕРЕВА ОТ ГК «ТЕХНОКОМ»

ГК «Техноком» – единственное крупное фасадостроительное предприятие в России, которое может спроектировать, изготовить и смонтировать фасад любой сложности с использованием алюминия, нержавеющей стали, стекла, дерева, камня, композита и других материалов, не привлекая субподрядчиков, что позволяет минимизировать стоимость фасада.



Офисный центр NordStar Tower
Фасадные блоки на полукруглой части здания выполнены из специально экструдированных для данного объекта алюминиевых профилей, что позволило применить их в зонах повышенной ветровой нагрузки. Изогнутое стоечно-ригельное остекление с моллированными стеклопакетами.

Группа компаний «Техноком» – многопрофильное фасадостроительное предприятие, со своими производственными площадями, современным оборудованием, спецтехникой и опытными специалистами.

Фасад – это сложная инженерная конструкция, требующая профессионального подхода. Для каждого проекта фасада специалисты ГК «Техноком» разрабатывают индивидуальную схему, основанную на уже проверенных системных решениях и рекомендациях архитекторов. Специалистам приходится работать с большим ассортиментом материалов: алюминием, нержавеющей сталью, черным металлом, стеклом, деревом, композитными материалами, натуральным камнем. А также отслеживать актуальные тенденции в современных технологиях и новомодных строительных материалах, которые применяются в фасадостроении, изучать их технологические свойства и совместимость между собой. Группа компаний «Техноком» осуществляет разработку нестандартных конструктивных решений на всех этапах проектирования объектов. Всем этим занимается **Проектный Институт фасадов**.

Конструкция должна обладать высокой степенью устойчивости к нагрузкам, определенной подвижностью узлов крепления, которая позволяет предотвратить деформационные повреждения, возникающие при колебании температур и усадке зданий.

Дополнительные требования проектировщиков по прочности и архитекторов по внешнему виду конструкций на нестандартных объектах влекут за собой разработку новых систем профилей.



Жилой дом, Ленинский проспект, 94
Дерево-алюминиевые конструкции витражей

ГК «Техноком» располагает хорошо оснащенной базой по производству **алюминиевых профилей** методом экструзии, что позволяет оперативно разрабатывать и внедрять новые типы профилей, делающих фасады объектов уникальными.

ГК «ТЕХНОКОМ» имеет полный парк оборудования для переработки **нержавеющей стали**:

- установка плазменной резки;
- станки для обработки металлов ЧПУ (гравировка любой сложности);
- станок гидроабразивной резки (металл, стекло).

Нестандартная пергола на объекте «Аврора» – яркий пример интересной работы.



ГК «ТЕХНОКОМ» выполнила интересный и сложный проект по изготовлению фасада для бизнес-центра «Аврора»:

- алюминиевые оконные и фасадные системы,
- система обслуживания фасада (монорельс),
- звукозащитный и солнцезащитный экраны из стекла и нержавеющей стали (со спайдерами),
- пергола из нержавеющей стали,
- штукатурные фасады с декоративными элементами,
- облицовка терракотовой плиткой.

ты с нержавеющей сталью для фасадных конструкций.

ГК «Техноком» имеет собственное производство по **переработке стекла и производству триплекса** (максимальный размер – 4,3 x 2 м, толщина – до 35 мм), печь закалки Tamglass (размер – 3,6 x 2,1 м, толщина – 4–19 мм).

Прочность на изгиб закаленного стекла по сравнению с флоат-стеклом увеличивается в 5–6 раз, в несколько раз снижается риск возникновения трещин в результате использования оборудования «термошока», а осколки закаленного стекла мелкие и не имеют острых краев.



Офисное здание, ул. Ефремова, 10
Двойной фасад, наружная нитка фасада – планарное (спайдерное) остекление

На производстве изготавливается **разноцветный стемалит** – обратнокрашенное стекло, которое идеально сочетается со светопрозрачными частями фасада, добавляет ярких красок во внешний облик города.

Широкий ассортимент современного архитектурного стекла позволяет создавать необыкновенно интересные проекты, но и требует грамотного подхода при работе со стеклом. Опыт специалистов и современное оборудование ГК «Техноком» позволяет производить дополнительную обработку флоат-стекла и триплекса (резка любой формы, притупление кромки, шлифовка, фасет, сверление отверстий), работать с крупнога-

баритным стеклом (джамбо-размером) разной толщины – от 4 до 20 мм.

Неповторимый двойной фасад на улице Ефремова, с внешней ниткой фасада на спайдерной системе – наглядное подтверждение проектных и технологических возможностей по переработке стекла и металла.

У специалистов ГК «Техноком» имеется положительный опыт работы с **моллированным стеклом**, в том числе для элементных фасадов с гнутыми ригелями.

Система элементных фасадов – это одно из достаточно новых, но активно развивающихся и отлично себя зарекомендовавших направлений фасадостроения в России, которое успешно применяет ГК «Техноком». Преимущества использования данных систем очевидны, они позволяют изготавливать элементы повышенной сложности в заводских условиях. Это скорость, качество, минимум неконтролируемых операций на объекте. Все больше процессов переносится со строительных площадок в заводские цеха. Это ведет к явному сокращению сроков выполнения договоров подряда и получению значительной экономии.

Собственный **деревообрабатывающий комбинат** позволил ГК «Техноком» создать идеальный образец деревянной модульной системы БАРВИХА LUXURY VILLAGE. На этом объекте удачно воплощено нестандартное решение с использованием на фасаде экологически чистого материала – красного канадского кедра. Качественное защитное покрытие позволило выполнить все фасадные конструкции из натурального дерева редких пород: облицовочные щиты, установленные по принципу вентилируемого фасада, межбалконные перегородки, солнцезащитные вертикальные и горизонтальные жалюзи. Светопрозрачные конструкции структурного остекления, противопожарные и планарные витражи со стеклопакетами, зимние сады и тамбурные группы также выполнены с использованием несущих конструкций из клееного бруса.

Гостинично-концертный комплекс «Барвиха» – это яркий пример, который доказывает, что благодаря инновационным технологиям применение дерева в современном фасадном строительстве возможно и на крупных объектах.

Объединив опыт работы с алюминиевыми и деревянными конструкциями, ГК «Техноком» предлагает решения, удовлетворяющие потребности как офисных, так и жилых помещений.

Дерево-алюминиевые оконные конструкции сохраняют уют, живую красоту и теплоту дерева, хорошо вписываются в фасады современных зданий. ■

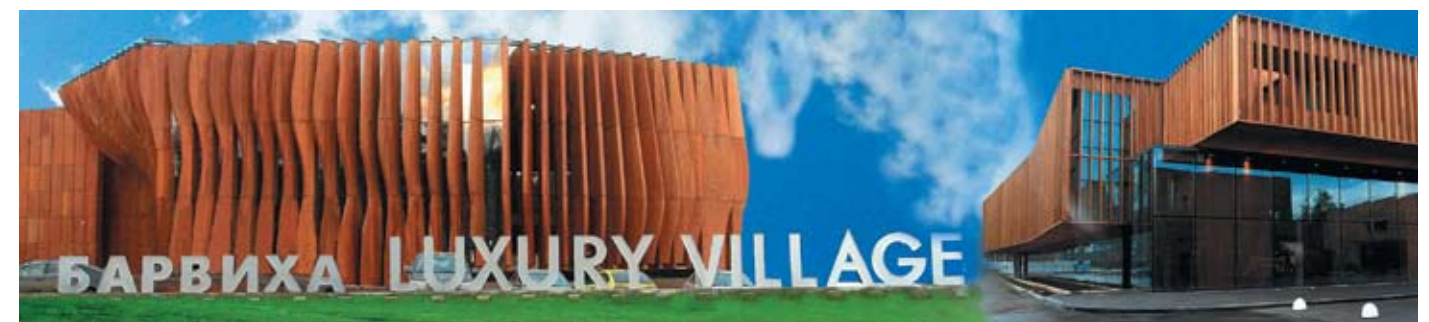


Торгово-офисный центр «Лотте Плаза»
Структурное элементное остекление, монтаж осуществлялся готовыми блоками, собранными на заводе

ГК «ТЕХНОКОМ» в кратчайшие сроки осуществит:

- проектирование,
- изготовление и монтаж фасадов под ключ,
- сопровождение архитекторов на всех стадиях проектирования фасадов.

119530, Россия, Москва, пр-д Стройкомбината, д. 6
тел.: (495) 449-15-55
<http://www.technocom.ru>
tecom@technocom.ru



ДЕРЕВЯННЫЕ «НЕБОСКРЕБЫ»



Идея возводить дома повышенной этажности из дерева словно витает в воздухе. В январе в Лондоне было завершено строительство девятиэтажного деревянного здания, а в августе Norwegian Barents Secretariat заявил о своем намерении возвести самую высокую деревянную башню в 13 этажей. В этом номере мы публикуем статью из журнала Building Design and Construction о методах строительства деревянного «небоскреба» для Лондона.

В Лондоне открывается самое высокое деревянное здание

Командой, специализирующейся на разработке экологических проектов, для создания высочайшего в мире исключительно деревянного дома были использованы крупноформатные фанерные конструкции и современные технологии предварительной сборки.

Необходимость снижения объемов выбросов углекислого газа и ставка на использование ископаемого топлива привела проектировщиков к мысли о том, чтобы сделать девятиэтажное 30-метровое здание Stadthaus Tower целнодеревянным.



Проект 13-этажного небоскреба в Норвегии



ДЭВИД БАРИСТА, ответственный редактор журнала Building Design and Construction, фото Will Pryce предоставлено Waugh Thistleton Architects Ltd.

На первый взгляд, новейший высотный комплекс в Восточном Лондоне напоминает обычную много-квартирную жилую башню. Все 29 квартир этой девятиэтажной многоцелевой постройки – стандартные помещения с полами из массива дерева, гранитными столешницами рабочих кухонных столов, техникой из нержавеющей стали. Кроме того, квартиры имеют внешние балконы. Только фантазия владельца квартиры может послужить ограни-

Архитектор утверждает, что благодаря использованию для несущих конструкций древесины вместо бетона или стали удалось создать здание, характеристики которого значительно превосходят расчетные данные по выбросам углекислого газа, даже при условии использования ископаемого топлива. Так, подсчитали, что башня совсем перестанет выделять CO₂ по прошествии 21 года, что обеспечит значительную экономию в



Варианты отделки

чением при выборе отделки, ведь стены здесь из белоснежного гипсокартона. Свежий воздух поступает в помещения через большие открывающиеся окна, из которых хорошо видны окрестности района Хэрни. Здание выполнено полностью из дерева, что весьма необычно для строительной практики наших дней. По окончании строительства в январе Stadthaus Tower стало самым высоким в мире жилым и одним из самых высоких существующих деревянных строений.

Система несущих конструкций здания состоит из фанерных панелей, которые установлены пакетом, формируя таким образом несущие стены и межэтажные перекрытия. Даже система лифтов и лестничные пролеты изготовлены из древесины заводским способом.

Почему же в эпоху стали и бетона – вполне проверенных конструкционных материалов для высотных проектов – архитектор Эндрю Во в качестве единственного стройматериала выбрал именно древесину? Оказывается, он руководствовался исключительно экологическими соображениями. «Мы старались по возможности отказаться от стали и бетона, чтобы снизить объемы выбросов углекислого газа с учетом того, что при эксплуатации здания будет использоваться ископаемое топливо», – делится Эндрю Во, глава компании Waugh Thistleton Architects, которая совместно с Techniker Ltd. – компаний-производителем несущих конструкций (обе находятся в Лондоне) разработала проект башни по заказу застройщика и владельца здания – компании Telford Homes из Хартфордшира.

долгосрочной перспективе. Поэтому заручиться поддержкой со стороны и заказчика, и городских властей для реализации небывалого цельнодеревянного проекта было несложно, причем в полном соответствии с требованиями английских СНиПов.

Помещения с открывающимися окнами, отделанные белоснежным гипсокартоном, выглядят вполне естественно для многоквартирного дома. Вот только под листами гипсокартона вместо традиционных стальных или деревянных стоек находится массив древесины. Толщина стеновых панелей составляет чуть больше метра, а межэтажных – 15 см.

Поскольку обычные деревянные каркасные конструкции непригодны для зданий выше трех-четырех этажей, инженерам пришлось поискать для проекта Stadthaus Tower альтернативный метод строительства. Команда под руководством Эндрю Во нашла выход в использовании фанеры, в которой древесные волокна каждого из слоев расположены крест-накрест. Иными словами, панели деревянного «бутерброда» изготовлены путем склеивания шпона слоями крест-накрест, что образует массив, обладающий значительной жесткостью.

«В общем, это просто толстая фанера – толщиной от 5 до 90 см, в зависимости от того, где она применяется. В результате получается несущая конструкция, соответствующая всем нормам по прочности, которую можно скреплять с другими панелями для формирования несущих стен перекрытий строений средней и большой высоты, не прибегая к использованию стальных и бетонных элементов.

В Stadthaus Tower даже лифтовая и лестничная системы выполнены из фанеры такого рода. Бетон в башне использовался лишь в составе фундамента и для изготовления наливного пола толщиной 5 см – для лучшей звукоизоляции.

Несущие конструкции устроены достаточно просто: фанерные стены и полы скрепляются стальными уголками и винтами.

Толщина стен здания составляет 11,5 см, а полов – 15 см. Изготовлением и монтажом панелей занималась австрийская фирма KLN. Все дверные и оконные проемы вырезаны на заводе с применением фрезерных станков с числовым программным управлением. Готовые панели были доставлены на стройплощадку, установлены с помощью подъемного крана на свои места и закреплены оцинкованными уголками размером 5 см с помощью винтов в 7,6 см. Там, где требовалось дополнительное укрепление, было увеличено количество крепежных винтов.

Прогрессирующее обрушение удалось исключить благодаря существенному запасу прочности, причем каждый из несущих элементов можно извлечь из конструкции, не опасаясь разрушительных последствий.

«Изящество всей системы определяется ее простотой», – считает Эндрю Во, мимоходом замечая, что бригаде строителей из четырех человек компании KLN удалось возвести девятиэтажную махину всего за 27 дней! Экономия времени при строительстве позволила сократить общий календарный план производства работ по проекту до каких-то 46 недель, что на 40% быстрее,

чем если бы строители использовали бетон для формирования «коробки». По словам архитектора, «дом монтировали сотрудники завода, на котором клеили панели, поэтому от начала работ и до их завершения они были с материалом буквально на ты».

Как и большинство производителей фанеры, компания KLN использует связующие вещества без содержания формальдегида, вроде PUR, которое применяется при изготовлении листов площадью 3,1x12,4 м. Панели вообще не выделяют газов и потому, когда отслужат свой срок, могут быть переработаны в биотопливо, которого, по мнению специалистов KLN, может оказаться достаточно, чтобы питать энергией их собственные производственные мощности и даже близлежащую деревеньку. «Этот материал продолжает оставаться активом на протяжении всего своего жизненного цикла, в отличие, например, от ДСП, где для связки используется формальдегид или клеи на основе растворителей. А ведь рано или поздно все это неминуемо окажется на свалке», – уточняет Эндрю Во. Выходит, что здание Stadthaus Tower полностью пригодно для дальнейшей переработки. Стало быть, когда ее дни будут сочтены, башню можно будет снести, и ее бранные останки превратятся в топливо для лондонских омнибусов или помогут питать электросеть города. ■

Интерьеры деревянного здания

© Reed Business Information, a division of Reed Elsevier Inc., 2009

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Агрессивное воздействие среды эксплуатации на бетонные и железобетонные конструкции

Степень агрессивного воздействия окружающей среды на железобетонные конструкции высотных зданий оценивают на основании гидрогеологических и химических исследований грунтов и подземных вод на строительной площадке (уровень воды, состав и агрессивность грунтов и подземных вод), результатов определения вида и концентрации агрессивных газов в атмосфере и в помещениях, сведений о наличии помещений с влажным и мокрым режимом эксплуатации, о возможных проливах воды и агрессивных растворов из технологического оборудования.



лекторы, колодцы, камеры) возможно поступление сероводорода.

Оценку существующего и вероятного загрязнения среды следует выполнять с учетом перспективы развития территории. Мониторинг осуществляет Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, в Москве – Государственное учреждение «Московский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями» (ГУ «Московский ЦГМС-Р»). При отсутствии данных инструментальных измерений содержание загрязняющих веществ в воздухе рассчитывают по нормам или документам, утвержденным Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова. Учитываются крупные источники загрязнения воздуха на расстоянии до 4 км от площадки строительства.

Экспертизу оценки агрессивного воздействия на строительные конструкции окружающей среды должны выполнять специализированные организации.

При одновременном воздействии на конструкции нескольких коррозионных факторов оценка делается по наиболее агрессивному. В особых случаях – по комплексу коррозионных воздействий. В состав проектной документации следует включать раздел, касающийся оценки агрессивных сред и воздействий на строительные конструкции.

Агрессивные среды подразделяются на газообразные, жидкие, твердые и биологические. Кроме того,

деструкцию бетона вызывают физические воздействия: температурные, электрические и др.

ГАЗООБРАЗНЫЕ СРЕДЫ

К газообразным средам относятся:

- городская атмосфера, имеющая нормальное или повышенное содержание углекислого газа и загрязненная оксидами серы и азота, аммиаком, другими агрессивными газами и аэрозолями;
- воздушная среда обитаемых помещений, содержащая повышенное количество углекислого газа;
- воздушная среда нежилых помещений без технологического оборудования, выделяющего агрессивные газы, – приравнивается по составу к наружному воздуху;
- воздушная среда производственных помещений, зависящая от вида осуществляемых технологических процессов. Например, в воздушной среде гаражей и автостоянок повышенное содержание продуктов сгорания топлива (оксиды углерода и азота);
- воздушная среда помещений спортивно-оздоровительного назначения (спортивные залы, плавательные бассейны) – может иметь повышенное содержание углекислого газа, содержать газообразный хлор, озон.

Концентрация агрессивных газов в зоне строительного объекта зависит от его близости к основным транспортным магистралям и производственным предприятиям, от назначения помещения и контролируется органами санитарного надзора.

Агрессивные газы подразделяются на группы в зависимости от вида и концентрации (табл. 1). Предельно допустимые концентрации (ПДК) агрессивных газов в воздухе населенных пунктов приведены в табл. 2.

Таблица 1.
ГРУППЫ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВИДА И КОНЦЕНТРАЦИИ

Вид газа	Концентрация, мг/м³, для групп газов		
	A	B	C
Двуокись углерода (углекислый газ)	До 2000	Свыше 2000	–
Аммиак	До 0,2	От 0,2 до 20	Свыше 20
Оксиды серы (сернистый ангидрид, серный ангидрид)	До 0,5	От 0,5 до 10	От 10 до 200
Сероводород	До 0,01	От 0,01 до 5	От 5 до 100
Оксиды азота (окись азота, двуокись азота)	До 0,1	От 0,1 до 5	От 5 до 25
Хлор	До 0,1	От 0,1 до 1	От 1 до 5
Хлористый водород	До 0,05	От 0,05 до 5	От 5 до 10

Таблица 2.
ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ (ПДК) АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ В ВОЗДУХЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПО ГН 2.1.6-1338-03

Вид газа	Предельно допустимая концентрация в наружном воздухе, мг/м³	
	максимальная разовая	среднесуточная
Диоксид азота NO ₂	0,085	0,04
Оксид азота NO	0,4	0,06
Диоксид серы SO ₂	0,5	0,05

Для воздуха населенных мест ПДК для углекислого газа не установлена.

При наличии в среде нескольких газов ее оценка осуществляется по наиболее агрессивному. Агрессивность открытой атмосферы в Москве связана с экологическим состоянием района.

Агрессивное воздействие газов на бетон и железобетон зависит от влажности среды. Влажностный режим помещений определяется по СНиП 23-02-2003 и принимается:

- *нормальным* – для большей части жилых и других помещений, где нет выделения жидкой или парообразной влаги; на открытом воздухе без воздействия атмосферных осадков (для средней полосы России);
- *влажным или мокрым* – для ванных комнат, душевых, кухонь, бань, прачечных, плавательных бассейнов, гаражей, других помещений, где возможно выделение жидкой или парообразной влаги, на открытом воздухе при воздействии атмосферных осадков. Режим подземных помещений принимается влажным.

Влажность наружной атмосферы городов также оценивается по СНиП 23-02-2003 и для Москвы соответствует нормальной.

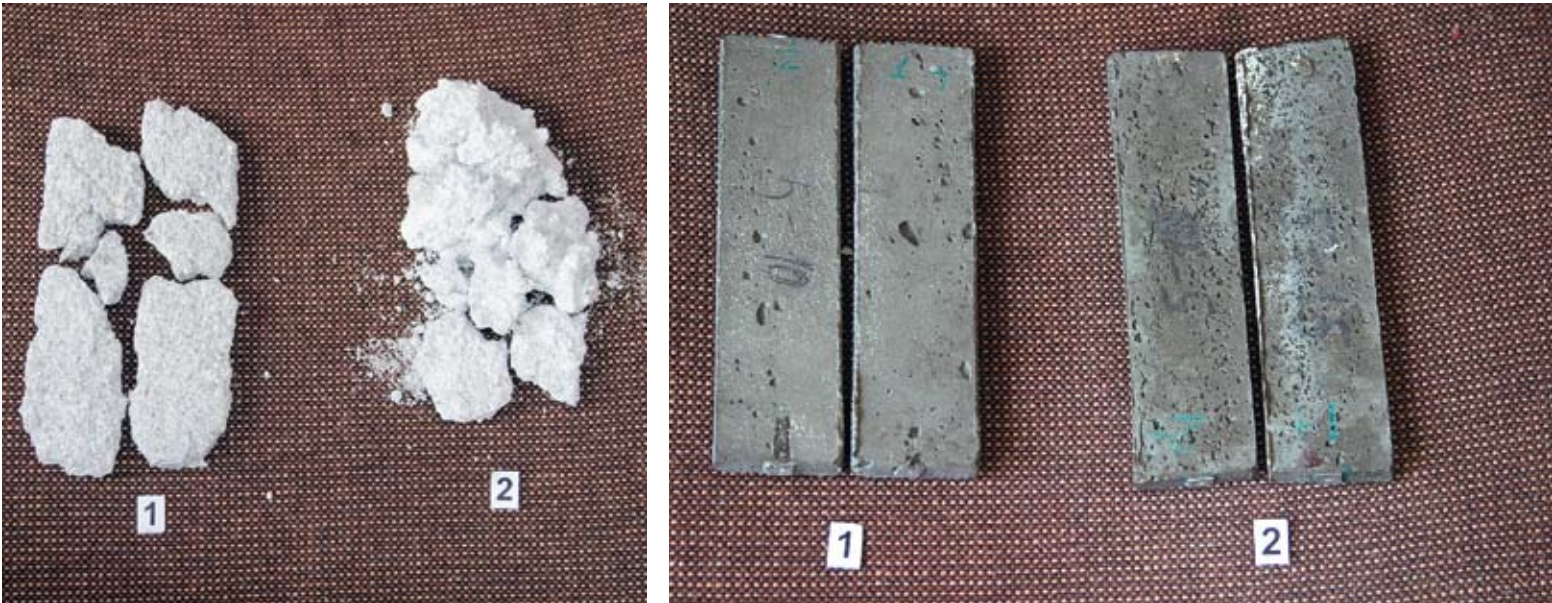
Степень агрессивного воздействия газовых сред с учетом состава и концентрации газов, влажности приведена в табл. 3.

Таблица 3.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ СРЕД

Влажностный режим помещений	Группа газов по табл. 1	Степень агрессивного воздействия газообразных сред на конструкции из	
		бетона	железобетона
Сухой	A	Неагрессивная	Неагрессивная
	B	Неагрессивная	Неагрессивная
	C	Неагрессивная	Слабая
Нормальный	A	Неагрессивная	Неагрессивная
	B	Неагрессивная	Средняя
	C	Неагрессивная	Средняя
Влажный или мокрый	A	Неагрессивная	Слабая
	B	Неагрессивная	Средняя
	C	Слабая	Сильная

При периодическом увлажнении конструкций атмосферными осадками, конденсатом, проливами, степень агрессивного воздействия газообразной среды повышается на одну ступень.

Продолжение.
Начало в № 3. С. 94–99.



Слева. При испытании на сульфатостойкость рядовой мелкозернистый бетон в течение 7 лет полностью разрушился

Справа. В аналогичных условиях бетон с модификатором МБ-10-01 не претерпел изменений

Внизу. Выщелачивание бетона при фильтрации через трещину в покрытии. При небольшом повреждении бетона арматура корродирует до обрыва

При наличии в газообразной среде сероводорода степень агрессивного воздействия влажных и мокрых сред на бетон и железобетон повышается на две ступени по сравнению с оценкой по табл. 3.

ЖИДКИЕ СРЕДЫ

Жидкие агрессивные среды включают в себя атмосферные осадки, талые, сточные и подземные воды, техногенные растворы. Гидрогеохимические характеристики грунтов и подземных вод на площадке строительства оцениваются в процессе изыскательских работ.

толщине слоя около 40 мкм и способно вызвать изменение декоративных качеств конструкции.

При назначении мер защиты строительных конструкций высотных зданий следует учитывать возможность воздействия вертикальных осадков, косых дождей и горизонтальный перенос влаги в виде тумана и измороси.

При оценке агрессивного воздействия жидких сред в помещениях автостоянок необходимо учитывать возможность увлажнения конструкций конденсатом, растворами моющих средств, а также действие противогололедных реагентов (преимущественно хлоридов), приносимых с улицы автомобилями.

Поверхностные и подземные воды на территории города могут содержать весь спектр растворимых солей, кислот и щелочей, в том числе сульфаты, хлориды, нитраты, аммонийные соли, кислоты и щелочи, что связано с загрязнением грунтов и подземных вод техническими продуктами и отходами промышленности.

Наличие агрессивных компонентов в подземных водах определяется по результатам химического анализа воды. Места и глубина отбора проб, их количество принимаются по СНиП 11-02-96 и МГСН 2.07-01. При этом следует учитывать, что с застройкой территорий уровень подземных вод, как правило, изменяется, при этом может меняться и их состав. Например, вблизи автомобильных магистралей происходит загрязнение грунтовых вод противогололедными реагентами. Если существует опасность загрязнения подземных вод противогололедными реагентами, степень их воздействия на бетон следует принимать как слабоагрессивную и на железобетон как среднеагрессивную.

Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон приведена в табл. 4–8.

Таблица 4. СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СРЕД

Показатель агрессивности	Показатель агрессивности жидкой среды ¹ для элементов зданий, расположенных в грунтах с K_f свыше 0,1 м/сут. при марке бетона по водонепроницаемости			Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон
	W6	W8	W10	
Бикарбонатная щелочность ² , мг-экв/л	От 0 до 1,05	—*	—	Слабая
Водородный показатель pH ³	От 5,0 до 6,5 От 4,0 до 5,0 От 0,0 до 4,0	От 4,0 до 5,0 От 3,5 до 4,0 От 0,0 до 3,5	От 3,5 до 4,0 От 3,0 до 3,5 От 0,0 до 3,0	Слабая Средняя Сильная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	От 10 до 40 От 40	От 40 ⁴ —	— —	Слабая Средняя
Содержание магниевых солей, мг/л, в пересчете на ион Mg^{2+}	От 1000 до 2000 От 2000 до 3000 Свыше 3000	От 2000 до 3000 От 3000 до 4000 Свыше 4000	От 3000 до 4000 От 4000 до 5000 Свыше 5000	Слабая Средняя Сильная
Содержание аммонийных солей, мг/л, в пересчете на ион NH_4^+	От 100 до 500 От 500 до 800 Свыше 800	От 500 до 800 От 800 до 1000 Свыше 1000	От 800 до 1000 От 1000 до 1500 Свыше 1500	Слабая Средняя Сильная
Содержание едких щелочей, мг/л, в пересчете на ион Na^+	От 50 000 до 60 000 От 60 000 до 80 000 Свыше 80 000	От 60 000 до 80 000 От 80 000 до 100 000 Свыше 100 000	От 80 000 до 100 000 От 100 000 до 150 000 Свыше 150 000	Слабая Средняя Сильная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов ⁵ , нитратов, и других солей, мг/л при наличии испаряющей поверхности	От 10 000 до 20 000 От 20 000 до 50 000 Свыше 50 000	От 20 000 до 50 000 От 50 000 до 60 000 Свыше 60 000	От 50 000 до 60 000 От 60 000 до 70 000 Свыше 70 000	Слабая Средняя Сильная

ПРИМЕЧАНИЯ:

* Агрессивное действие отсутствует.

1. При оценке степени агрессивного воздействия среды на элементы конструкций, расположенных в слабофильтрующих грунтах с K_f менее 0,1 м/сут. значения концентрации агрессивных веществ, приведенные в таблице, должны быть умножены на 1,3.

2. При любом значении бикарбонатной щелочности среда неагрессивна по отношению к бетону марки по водонепроницаемости W8 и более, а также W6 при коэффициенте фильтрации грунта K_f менее 0,1 м/сут.

3. Оценка агрессивного воздействия среды по водородному показателю pH не распространяется на растворы органических кислот высоких концентраций и углекислоту. Оценка агрессивности растворов органических кислот высоких концентраций выполняется по табл. 8 и экспериментально специализированными организациями.

4. При росте значения показателя агрессивности «Содержание агрессивной углекислоты» выше 40 мг/л степень агрессивного воздействия среды не возрастает.

5. Содержание сульфатов в зависимости от вида и минералогического состава цемента не должно превышать пределов, указанных в табл. 5 и 6.



Разрушение предварительно напряженной арматуры вследствие карбонизации защитного слоя

Таблица 5.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ СУЛЬФАТНЫХ И СУЛЬФАТНО-БИКАРБОНАТНЫХ
СРЕД ДЛЯ БЕТОНОВ МАРОК ПО ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ W6

Группа цементав по сульфатостойкости¹	Показатель агрессивного воздействия жидкой среды² с содержанием сульфатов в пересчете на ион SO₄²⁻, мг/л, для сооружений, расположенных в грунтах с Кₛ свыше 0,1 м/сут., в открытом водоеме и для напорных сооружений² при содержании ионов HCO₃⁻, мг-экв/л³			Степень агрессивного воздействия
	От 0,0 до 3,0	От 3,0 до 6,0	От 6,0	
I	От 250 до 500	От 500 до 1000	От 1000 до 1200	Слабая
	От 500 до 1000	От 1000 до 1200	От 1200 до 1500	Средняя
	Свыше 1000	Свыше 1200	Свыше 1500	Сильная
II	От 1500 до 3000	От 3000 до 4000	От 4000 до 5000	Слабая
	От 3000 до 4000	От 4000 до 5000	От 5000 до 6000	Средняя
	Свыше 4000	Свыше 5000	Свыше 6000	Сильная
III	От 3000 до 6000	От 6000 до 8000	От 8000 до 12 000	Слабая
	От 6000 до 8000	От 8000 до 12 000	От 12 000 до 15 000	Средняя
	Свыше 8000	Свыше 12 000	Свыше 15 000	Сильная

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Группы цементав по сульфатостойкости приведены в табл. 19.
2. При оценке степени агрессивности среды для бетона марки по водонепроницаемости W8 значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,7.
3. При оценке степени агрессивного воздействия в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с Кₛ менее 0,1 м/сут., значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3.



Таблица 6.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ СУЛЬФАТНЫХ СРЕД ДЛЯ БЕТОНОВ МАРОК
ПО ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ W8–W20

Группа цементав по сульфатостойкости*	Показатель агрессивного воздействия жидкой среды с содержанием сульфатов в пересчете на ион SO₄²⁻, мг/л, для сооружений, расположенных в грунтах с Кₛ свыше 0,1 м/сут., в открытом водоеме и для напорных сооружений			Степень агрессивного воздействия
	W8	W10–W14	W16–W20	
I	От 425 до 850	От 850 до 1250	От 1250 до 2500	Слабая
	От 850 до 1250	От 1250 до 2500	От 2500 до 5000	Средняя
	Свыше 1250	Свыше 2500	Свыше 5000	Сильная
II	От 2550 до 5100	От 5100 до 6000	От 6000 до 7500	Слабая
	От 5100 до 6000	От 6000 до 7500	От 7500 до 10 000	Средняя
	Свыше 6000	Свыше 7500	Свыше 10 000	Сильная
III	От 5100 до 10 200	От 10 200 до 12 000	От 12 000 до 15 000	Слабая
	От 10 200 до 12 000	От 12 000 до 15 000	От 15 000 до 20 000	Средняя
	Свыше 12 000	Свыше 15 000	Свыше 20 000	Сильная

* Группы цементав по сульфатостойкости приведены в табл. 19.

Разрушение бетона и коррозия арматуры в сероводородной среде коллектора сточных вод

Таблица 7.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ ХЛОРИДНЫХ СРЕД НА
АРМАТУРУ В БЕТОНЕ МАРКИ ПО ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ W6

Содержание хлоридов в пересчете на Cl⁻, мг/л	Степень агрессивного воздействия жидкой хлоридной среды на арматуру железобетонных конструкций при	
	постоянном погружении	периодическом смачивании
До 500	Неагрессивная	Слабоагрессивная
От 500 до 5000	Неагрессивная	Среднеагрессивная
Свыше 5000	Слабоагрессивная	Сильноагрессивная

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Понятие периодического смачивания охватывает зоны переменного горизонта жидкой среды и капиллярного подсоса.
2. При одновременном содержании в жидкой среде сульфатов и хлоридов количество сульфатов пересчитывается на содержание хлоридов умножением на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов.

Плиты демонтированы вследствие сильной коррозии арматуры и разрушения защитного слоя бетона при действии солей хлоридов



нении с водой дают агрессивные растворы. Степень агрессивного воздействия твердых сред определяется по табл. 9 и 10 и уточняется по табл. 4, 6–8. Высокой агрессивностью обладают аэрозоли, образующиеся при движении автотранспорта в периоды применения противогололедных реагентов. Агрессивность воздействия твердых сред на бетон и железобетон увеличивается с повышением растворимости, гигроскопичности (табл. 9) и способности химических соединений вызывать коррозию стальной арматуры в бетоне.

Таблица 9.
ХАРАКТЕРИСТИКА ТВЕРДЫХ СРЕД
(СОЛЕЙ, АЭРОЗОЛЕЙ, ПЫЛИ)

Растворимость твердых сред в воде и их гигроскопичность	Наиболее распространенные соли, аэрозоли, пыли
Малорастворимые негигроскопичные	Силикаты, фосфаты (вторичные и третичные) и карбонаты магния, кальция, бария, свинца; сульфаты бария, свинца; оксиды и гидроксиды железа, хрома, алюминия, кремния
Хорошо растворимые малогигроскопичные	Хлориды и сульфаты натрия, калия, аммония; нитраты калия, бария, свинца, магния; карбонаты щелочных металлов
Хорошо растворимые гигроскопичные	Хлориды кальция, магния, алюминия, цинка, железа; сульфаты магния, марганца, цинка, железа; нитраты и нитриты натрия, калия, аммония; все первичные фосфаты; вторичный фосфат натрия; оксиды и гидроксиды натрия, калия

ПРИМЕЧАНИЕ.
К малорастворимым относятся соли с растворимостью менее 2 г/л, к хорошо растворимым – свыше 2 г/л. К малогигроскопичным относятся соли, имеющие равновесную относительную влажность при температуре 20°С 60% и более, а к гигроскопичным – менее 60%.

Присутствие малорастворимых веществ слабо влияет на агрессивность среды. Степень агрессивного воздействия солей следует определять с учетом агрессивности образующегося раствора. Соли, содержащие хлориды, следует относить к сильноагрессивной среде.

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетона марок по водонепроницаемости W8–W20 показана в табл. 6. Агрессивностью по отношению к бетону и железобетону обладают масла, жиры и нефтепродукты, которые снижают прочность бетона. Это должно учитываться в первую очередь при проектировании перекрытий многоэтажных автостоянок, помещений с механическим оборудованием и других строительных объектов, в которых возможны проливы масел, масляных эмульсий и нефтепродуктов. Степень агрессивного воздействия жидких органических сред приведена в табл. 8.

Таблица 8.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕД

Среда	Степень агрессивного воздействия жидких органических сред на бетон марки по водонепроницаемости		
	W6	W8	W10
Масла минеральные	Слабая	Слабая	Неагрессивная
Бензин	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Дизельное топливо	Слабая	Слабая	Неагрессивная
Кислота молочная концентрацией свыше 0,05 г/л	Сильная	Сильная	Сильная
Кислоты жирные	Сильная	Средняя	Средняя

Оценка зоны воздействия подземных вод на строительные конструкции выполняется с учетом агрессивности грунтовых вод и подтопления.

ТВЕРДЫЕ СРЕДЫ
Агрессивные твердые среды представлены пылью, солями, аэрозолями, техническими продуктами, грунтами. В составе пыли могут содержаться растворимые соли и адсорбированные газы, которые при соеди-

Таблица 10.
КЛАССИФИКАЦИЯ АГРЕССИВНОСТИ ТВЕРДЫХ СРЕД

Влажностный режим помещений (по СНиП 23-02-2003)	Растворимость твердых сред в воде и их гигроскопичность	Степень агрессивного воздействия на конструкции из	
		бетона	железобетона
Сухой	Хорошо растворимые малогигроскопичные Хорошо растворимые гигроскопичные	Неагрессивная	Слабоагрессивная
		Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
Нормальный	Хорошо растворимые малогигроскопичные Хорошо растворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
		Слабоагрессивная	Среднеагрессивная
Влажный и мокрый	Хорошо растворимые малогигроскопичные Хорошо растворимые гигроскопичные	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная*
		Среднеагрессивная	Сильноагрессивная

* Влажные и мокрые среды, содержащие хлориды, следует относить к сильноагрессивной среде.

ГРУНТЫ

Гидрогеологические и коррозионные условия строительной площадки оценивают на основе результатов изысканий на предпроектной стадии. Результаты изысканий должны содержать сведения о глубине подземных вод, фильтрационных характеристиках грунта, гидрогеологическом режиме и направлении потока подземных вод, химическом составе грунтов и подземных вод (наличии и количестве коррозионно-активных веществ) на всю глубину заложения фундаментов. Объем работ при инженерно-геологических изысканиях следует определять как для объектов третьей геотехнической категории в соответствии с МГСН 2.07-01.

Оценка агрессивного воздействия грунтов производится для конструкций, находящихся выше уровня подземных вод. Степень агрессивного воздействия грунтов, находящихся ниже, всегда оценивается только в зависимости от состава подземных вод.

В процессе изыскательских работ на строительной площадке места отбора, количество и глубина проб грунтов должны приниматься в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96 и МГСН 2.07.01. Наиболее распространенные агрессивные вещества в грунтах: сульфаты и хлориды. Большим разнообразием и неоднородностью по составу и содержанию агрессивных к бетону и железобетону веществ отличаются грунты строительных площадок на территории бывших свалок, промышленных предприятий, полей азрации. При инженерно-геологических изысканиях на таких площадках количество точек отбора проб грунта и подземных вод следует принимать как для III категории сложности инженерно-геологических условий по СП 11-105-97.

Степень агрессивного воздействия грунтов в зависимости от содержания сульфатов и хлоридов представлена в табл. 11.



Таблица 11.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ХЛОРИДЫ, НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ГОРОДА МОСКВЫ

Содержание хлоридов, мг на 1 кг грунта	Степень агрессивного воздействия
От 250 до 500	Слабая
От 500 до 5000	Средняя
Свыше 5000	Сильная

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Показатели агрессивности приведены для бетонов марки по водонепроницаемости W6. При оценке степени агрессивного воздействия грунта на бетон марки по водонепроницаемости W8 и W10 показатели следует умножить соответственно на 1,3 и 1,7.
2. При одновременном содержании в грунте сульфатов их количество пересчитывается на содержание хлоридов умножением на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов.

Таблица 12.
СТЕПЕНЬ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СУЛЬФАТОВ В ГРУНТАХ НА БЕТОНЫ МАРОК ПО ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ W6–W20

Группа сульфатостойкости цемента*	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO ₄ ²⁻ , мг/кг				Степень агрессивного воздействия грунта на бетон
	W6	W8	W10–W14	W16–W20	
1	1000–1500	1500–2000	2000–3000	3000–4000	Слабоагрессивная
	1500–2000	2000–3000	3000–4000	4000–5000	Среднеагрессивная
	Свыше 2000	Свыше 3000	Свыше 4000	Свыше 5000	Сильноагрессивная
2	4000–5000	5000–8000	8000 – 10 000	10 000 – 12 000	Слабоагрессивная
	5000–8000	8000 – 10 000	10 000 – 12 000	12 000 – 15 000	Среднеагрессивная
	Свыше 8000	Свыше 10 000	Свыше 12 000	Свыше 15 000	Сильноагрессивная
3	8000 – 10 000	10 000 – 12 000	12 000 – 15 000	15 000 – 20 000	Слабоагрессивная
	10 000 – 12 000	12 000 – 15 000	15 000 – 20 000	20 000 – 24 000	Среднеагрессивная
	Свыше 12 000	Свыше 15 000	Свыше 20 000	Свыше 24 000	Сильноагрессивная

* Группы цемента по сульфатостойкости приведены в табл. 19.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СРЕДЫ

Наличие в среде спор грибов, бактерий и водорослей при благоприятных условиях может вызвать быстрое размножение этих организмов. В процессе жизнедеятельности грибы и бактерии образуют минеральные и органические кислоты, способные вызвать коррозионное поражение бетона и железобетона. Наибольшее поражение конструкций вызывают грибы и тионовые бактерии. Процессы коррозии развиваются в благоприятных для живых организмов условиях – при наличии влаги, питательных веществ, положительной температуре среды. Оптимальная температура для развития грибов и бактерий – +24–30°С.

Поражение конструкций грибами возможно уже в период строительства. Наличие бактерий и грибов в строительных конструкциях существенно ухудшает экологию помещений, вызывает аллергические и другие заболевания.

Причинами раннего поражения конструкций грибами являются заражение их спорами заполнителей, шпатлевок и других материалов, наличие влаги в конструкциях в строительный и эксплуатационный период. Повреждение конструкций проявляется в виде появления черных, коричневых и других пятен на поверхности. При воздействии грибов окрасочные слои отделяются от поверхности и вздуваются в виде пузырей, штукатурные слои разрушаются, обращаясь в несвязанную сухую осыпающуюся массу. Особенно сильные поражения характерны для пористых листовых материалов – гипсоцементная штукатурка, деревоволокнистые плиты.

Следует проверять материалы на зараженность

грибами. При использовании отделочных и защитных материалов требуется учитывать наличие или отсутствие в них добавок биоцидов. Зараженность материалов и железобетонных конструкций грибами и бактериями оценивают специализированные организации.

В помещениях с влажными средами следует предусматривать профилактическую защиту бетонных и железобетонных конструкций от повреждений грибами (понижение влажности среды, вентиляция, обработка поверхности препаратами – биоцидами, применение биоцидных материалов в финишной отделке). Плотные цементные бетоны мало подвержены повреждению грибами. Последние вносят свой вклад в повреждение таких бетонов при воздействии совместно с другими агрессивными средами и морозной деструкции. Образование микротрещин в бетоне при воздействии агрессивных сред является предпосылкой для развития грибной флоры.

Сильное повреждение цементных бетонов вызывают аэробные тионовые бактерии, развивающиеся в присутствии сероводорода и выделяющие серную кислоту. Степень агрессивного воздействия биологически активных сред на бетон может быть в пределах от слабой до сильной.

МОРОЗНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (кроме наружных стен отапливаемых зданий) принимается согласно СНиП 23-01-99*, для Москвы она составляет –28...–30°С. Условия службы конструкций при морозном воздействии подразделяются на несколько групп (табл. 13).

Повреждение стены подвала микроскопическими (плесневыми) грибами



Разрушение бетона фундамента жилого дома при воздействии растворов солей и мороза



Таблица 13.
УСЛОВИЯ МОРОЗНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ТРЕБОВАНИЯ К БЕТОНУ
ДЛЯ УСЛОВИЙ ГОРОДА МОСКВЫ

Условия работы конструкций	Марка бетона, не ниже	
	по морозостойкости	по водонепроницаемости
Попеременное замораживание и оттаивание:		
а) в состоянии насыщения растворами солей (противогололедных реагентов)	F300*	W12
б) в водонасыщенном состоянии при действии пресных вод	F200	W6
в) в водонасыщенном состоянии при замораживании в грунте и под водой	F150	W6
г) в условиях эпизодического водонасыщения (например, надземные конструкции, подвергающиеся атмосферным воздействиям)	F150	W6
д) в условиях воздушно-влажностного состояния при отсутствии эпизодического водонасыщения (например, конструкции, подвергающиеся воздействию окружающего воздуха, но защищенные от атмосферных осадков)	F100	W6

* Марка бетона по морозостойкости устанавливается по второму методу ГОСТ 10060-87 (в растворе соли), остальное – по первому методу.

Для конструкций, отдельные части которых находятся в различных влажностных условиях, марку бетона по морозостойкости следует назначать как для наиболее подверженных увлажнению участков.

В условиях капиллярного всасывания воды или растворов солей с учетом наличия в конструкции зон с высокой степенью насыщения марку бетона по морозостойкости и водонепроницаемости следует назначать как для водонасыщенного состояния.

В случае затянутого, переходящего в холодный период года монтажа конструкций отапливаемых зданий марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F100.

Эффективным способом защиты от морозного разрушения является теплоизоляция конструкций (например, для фундаментов в холодный период года – обваловка грунтом).

Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости для конструкций сооружений водоснабжения и канализации, а также для свай и свай-оболочек следует назначать согласно требованиям соответствующих нормативных документов.

ДЕЙСТВИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ

Применяемые в огромных количествах противогололедные реагенты вызывают коррозионные повреждения бетонных и железобетонных конструкций. Раннему массовому повреждению подвергаются железобетонные столбы освещения, дорожные покрытия из бетона (дорожные и тротуарные плиты, бортовой камень), цокольные части зданий, перекрытия многоэтажных автостоянок, лестницы пешеходных переходов и сходов в метрополитен, конструкции коммуникационных тоннелей, находящиеся в грунте, и др.

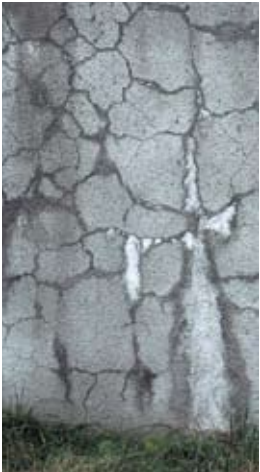
Повреждения бетонных и железобетонных конструкций от воздействия противогололедных реагентов проявляются в виде:

- коррозии стальной арматуры,
- ускоренной морозной деструкции бетона.



Образование высолов на лицевом кирпиче. Правая грань кирпича гидрофобизирована. В гидрофобизированном слое толщиной 5 мм соли отсутствуют

Повреждение бетона вследствие внутренней коррозии, вызванной взаимодействием щелочей с диоксидом кремния в заполнителе



На участках с интенсивным автомобильным движением конструкции обрызгиваются солевыми растворами, а выше зоны обрызгивания подвергаются воздействию аэрозоля солей. Растворы солей проникают в грунт и вызывают коррозию железобетонных конструкций подземных элементов зданий. Действие растворов противогололедных реагентов на железобетонные конструкции в зависимости от интенсивности оценивается как средне- или сильноагрессивное.

Оценка степени агрессивного воздействия приведена в табл. 7. Требования по морозостойкости бетона содержатся в табл. 13.

Классификация конструкций по виду и степени агрессивного воздействия среды
В зависимости от вида агрессивного воздействия среды бетонные и железобетонные конструкции подразделяются на следующие группы:

- А.** Подземные.
- Б.** Наружные – на уровне грунта и выше до высоты 1 м над уровнем грунта.
- В.** Наружные – выше конструкций группы Б.
- Г.** Внутренние, выше уровня пола первого этажа. Агрессивные воздействия на бетонные и железобетонные конструкции высотных зданий приведены в табл. 14.

Таблица 14.
АГРЕССИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕД НА БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Группы конструкций	Виды конструкций	Агрессивные воздействия
А	Фундаменты свайные, ленточные	Грунты и подземные воды различного состава. Выше отметки –1,4 м возможно морозное воздействие
	Фундаментные плиты Стены в грунте Стены подвалов, подземных автостоянок	Грунты и напорные подземные воды различного состава. Возможно морозное воздействие выше отметки –1,4 м. Газовая среда с повышенным содержанием углекислого газа и оксидов азота
	Перекрытия многоэтажных подземных автостоянок	Вода, загрязненная противогололедными реагентами, маслами и нефтепродуктами. Газовая среда с повышенным содержанием углекислого газа и оксидов азота. Биологически активные среды
	Полы подземных автостоянок	Вода, загрязненная противогололедными реагентами, маслами и нефтепродуктами. Механическое истирание колесами автомобилей
	Коллекторы сточных вод	Сточные воды и агрессивная газовая среда канализационных коллекторов, биологически активные среды
	Коммуникационные тоннели	Грунты, подземные воды различного состава, в том числе загрязненные противогололедными реагентами
	Отмостки, пешеходные дорожки (плиты и бортовой камень), железобетонные столбы освещения. Дорожные покрытия (дорожные и тротуарные плиты, бортовой камень). Цокольные части зданий, перекрытия надземных многоэтажных автостоянок, лестницы пешеходных переходов и сходов в метрополитен	Вода, противогололедные реагенты (обрызгивание растворами, действие аэрозоля, засоленных грунтов и подземных вод). Переменное увлажнение и высушивание, замораживание и оттаивание. Капиллярное всасывание и испарение воды и растворов солей. Механическое истирание колесами автомобилей и ногами пешеходов
В	Наружные стены	Городская атмосфера с повышенным содержанием углекислого газа, оксидов азота и серы. Атмосферные осадки. Возможны кислотные дожди и туманы (смог). Периодическое увлажнение и высушивание, замораживание и оттаивание, нагревание и охлаждение. Конденсация влаги в зоне с температурой ниже точки росы, биологически активные среды (грибы, лишайники, бактерии)
	Балконы, козырьки над входами, открытые террасы, различные архитектурные детали	Городская атмосфера с повышенным содержанием углекислого газа, оксидов азота и серы. Пыль. Атмосферные осадки. Возможны кислотные дожди и туманы (смог). Периодическое увлажнение и высушивание, замораживание и оттаивание, нагревание и охлаждение
Г	Жилые и спальные помещения, офисы, залы театральные и для собраний, торговые склады, книгохранилища, помещения для занятий спортом (кроме бассейнов), торговые помещения, помещения бытового обслуживания (ателье, парикмахерские и др.), вестибюли, фойе, коридоры	Неагрессивные газовые среды. Возможны биологически активные среды (грибы)
	Помещения бассейнов, прачечных, душевых, кухонь, в том числе кухон общественного питания	Газовые среды с повышенной влажностью, возможна конденсация влаги, биологически активные среды
	Технические этажи, венткамеры, чердачные помещения	Неагрессивные и слабоагрессивные газовые среды с повышенной влажностью, возможна конденсация влаги, биологически активные среды
	Мусоропроводы, камеры сбора мусора	Продукты разложения пищевых отходов, органические кислоты, масла, жиры, биологически активные среды

Группа А – подземные конструкции, подвергаются воздействию грунтов, грунтовых вод, различных техногенных сред (противогололедные реагенты, газы из канализационных систем, выхлопные газы двигателей автомобилей в подземных автостоянках и др.), в верхнем слое грунта бетон конструкций может подвергаться действию замораживания и оттаивания. Эффективным средством защиты подземных конструкций от агрессивного действия грунтов и подземных вод является гидроизоляция.
Группа Б – наружные конструкции на уровне грунта и выше до высоты 1 м. В дополнение к средам, действующим на конструкции группы А, на них воздействуют агрессивные газы и аэрозоли открытой атмосферы, поверхностные воды, более выражено морозное воздействие. Агрессивное воздействие на конструкции оказывает капиллярное всасывание воды, растворов солей и испарение.

Группа В – наружные конструкции, находящиеся выше конструкций группы Б. На эти конструкции воздействуют агрессивные газы и аэрозоли открытой атмосферы, они увлажняются косыми дождями, подвержены действию тумана, высушиванию, замораживанию и оттаиванию.
Группа Г – внутренние конструкции зданий выше уровня пола первого этажа. Конструкции этой группы в жилых помещениях находятся в основном в неагрессивной среде. Исключение составляют конструкции в помещениях с влажным и мокрым режимом, где относительная влажность воздуха по ГОСТ 30494-96 не нормируется (ванные, прачечные и др.). В группе Г также находятся конструкции помещений с особыми условиями службы (бассейны, надземные автостоянки и др.). ■

Окончание следует

SWFC, Шанхай

Василий, когда компания CoxGomyl открыла офис в России и какие проекты вы здесь реализуете?

В 2006 году наш головной офис в Мельбурне выиграл тендер на поставку оборудования для башни «Федерация». Но руководить проектом из Австралии не совсем удобно, поскольку нужно координировать действия на месте, учитывая российские стандарты и требования. Поэтому в начале 2008 года был открыт офис в Москве – зарегистрирована российская компания со 100%-ным австралийским капиталом. Теперь мы участвуем в двух проектах: «Федерация» и «Миракс Плаза». Сейчас работы идут не так быстро, как в прошлом году, но мы продолжаем поставлять оборудование в соответствии с условиями контрактов, несмотря на финансовые трудности заказчика и несоблюдение сроков другими подрядчиками, от которых мы зависим. Политика нашей компании достаточно гибкая, и мы всегда готовы подставить плечо, помогая партнерам. В конце концов, имя компании – тоже инвестиции.

Какое оборудование установлено на башне «Федерация»? В чем его особенности?

Эти машины уникальны, как и само здание. Как известно, две его стороны имеют выпуклую форму, что потребовало проектирования и производства специальных систем. Они произведены в Мельбурне, доставлены в Россию, и сегодня завершается их монтаж на одной из башен. Машины установлены на 11-м и 48-м этажах, а также на крыше (навершии). На первом уровне люлька движется по монорельсу по периметру выпуклых сто-

CoxGomyl образована в 2008 году в результате слияния австралийской компании E.W. Cox, испанской Gomyl, s.a. и британской Cradle Runways. Но история компании Cox началась намного раньше – в 1953 году, когда E.W. Cox стала первопроходцем проектирования и производства систем доступа к фасадам зданий. Компания E.W. Cox в основном специализируется на разработке решений для высочайших и наиболее сложных зданий в мире, таких как «Тайбэй 101», Мировой финансовый центр в Шанхае и 818-метровая башня «Бурж Дубай». Gomyl, s.a. образована в 1989 году командой талантливых инженеров с целью проектирования и производства в промышленных масштабах стандартизированного оборудования для обслуживания фасадов многоэтажных зданий. Cradle Runways основана более чем 50 лет назад в местечке Брокли (Великобритания) и специализируется на оборудовании для доступа к фасадам высотных зданий.

рон, перемещаясь вниз-вверх. На 48-м этаже сама машина находится внутри здания, а люлька крепится на стреле, которая выдвигается наружу через открывающуюся панель. Небольшие створчатые окна открываются по мере движения машины по периметру, и люлька опускается вниз вплоть до 11-го этажа. Механизмы на вершине здания сделаны компактными с целью минимизации их видимости и приводятся в движение через систему тросов от лебедок, расположенных внутри здания в техническом отделении. Они предназначены для обслуживания выпуклых сторон с 63-го до 48-го этажа и прямой стороны – с 63-го этажа до земли.

Чем отличаются уникальные машины от стандартных?

СОФ могут быть разными: одни похожи на мини-краны, другие непохожи, но тем не менее такими являются... Это касается главным образом оборудования, которое производится в Австралии.

Василий Мунтян,
генеральный директор
CoxGomyl в России

88 Filips Street, Сидней

**НЕПРЕМЕННЫЙ АТРИБУТ АРХИТЕКТУРЫ**

Системы обслуживания фасадов (СОФ), также известные как Building Maintenance Units (BMU), широко используются во всем мире для ремонта и поддержания в чистоте фасадов как высотных зданий, так и строений средней и малой высотности. Это не только удобно, так как благодаря СОФ здания даже самой сложной конфигурации будут сиять чистотой, но и выгодно – подобные системы окупаются уже в первые годы эксплуатации, а рассчитаны они на 25–30 лет. О том, как быстро, просто и безопасно обслуживать фасады с помощью СОФ, рассказывает генеральный директор компании CoxGomyl в России Василий Мунтян.

Central Plaza, Брисбейн



Испания специализируется на машинах для обслуживания стандартных зданий – прямоугольных, круглых, овальных и т.д. Такие системы лишь иногда дорабатываются под дополнительные требования заказчика. Когда поступает заказ, инженеры подбирают машину исходя лишь из размеров здания и тех точек поверхности фасада, которые нужно достать. Подобное же оборудование производится в Великобритании и ОАЭ, но в основном предназначено для местных рынков, где на него сохраняется стабильно высокий спрос. Офисы в Мельбурне и Мадриде выполняют международные заказы, проектируя и производя ежегодно сотни уникальных и стандартных машин.

Сегодня **CoxGomyI** является мировым лидером в производстве оборудования для обслуживания фасадов. Офисы компании расположены в Мельбурне и Сиднее (Австралия), Мадриде (Испания), Лондоне (Соединенное Королевство), Шанхае, Гонконге и Макао (КНР), Сингапуре, Дубае (ОАЭ), Дохе (Катар), Нью-Йорке (США) и Москве (Россия). Проектирование и производство СОФ осуществляется на четырех участках: в Мельбурне, Мадриде, Лондоне и Дубае. Мельбурн специализируется на производстве интегрированных систем для зданий, имеющих сложную конфигурацию фасада, в Мадриде изготавливается стандартное оборудование для зданий малой и средней высотности и простых геометрических форм фасада. Производственные мощности в Лондоне и Дубае предназначены в основном для обеспечения потребностей местных рынков. В компании работают около 500 человек, включая офисы и торговые представительства по всему миру.

Burj Dubai, Дубай



Какую долю мирового рынка СОФ занимает ваша компания?

CoxGomyI на сегодняшний день лидирует на рынке и является крупнейшим поставщиком СОФ по всему спектру зданий – от высочайших небоскребов до зданий малой этажности. Невзирая на кризис, мы весьма успешны в Юго-Восточной Азии, США, на Ближнем Востоке. Хорошо идут продажи в Европе, где принято приобретать СОФ и для обычных зданий. В Испании даже есть закон, предписывающий устанавливать такие системы на все здания высотой более пяти этажей. Здание должно быть чистым – это аксиома, поэтому владельцы домов, особенно дорогих, не жалеют средств на поддержание их престижа. В России этот рынок еще не сложился, поэтому наличие СОФ на здании пока рассматривается лишь как дополнительная опция в автомобиле, а ведь это добавленная стоимость. Здесь нередко приглашают альпинистов, чтобы вымыть стеклянный фасад, не задумываясь о том, как поступить в случае, если разобьется одна из панелей. Ведь она может иметь внушительные габариты и вес более 200 кг, что не позволит занести и смонтировать ее изнутри.

По сути, СОФ должны стать неременным атрибутом современного здания?

Несомненно. Когда компания арендует офисы, тем более класса «А», то для нее презентабельный внешний вид здания имеет не меньшее значение, чем кондиционирование, современные системы связи, Интернет и т.д. Это дополнительный плюс, который делает здание более доходным и повышает его капитализацию. Хотя чистыми должны быть все здания, независимо от их высоты. Приятно же жить в чистом городе.

Есть ли у вас конкуренты на российском рынке?

Здесь работают несколько компаний, производящих СОФ, но все они представлены через сеть агентов. А это означает, и я бы хотел это подчеркнуть, что цены у них выше из-за длинной цепочки посредников, а ответственность ниже. Только CoxGomyI имеет офис в Москве со своей командой инженеров, координаторов, монтажников, а в этом году мы создали и отдел продаж. Мы пока ничего не производим в России, но, впрочем, наших мощностей на четырех имеющихся производствах достаточно для выполнения всех заказов. Наши конкуренты с целью удешевления продукции размещают производство своих изделий в третьих странах, где стоимость труда значительно ниже. Для нас превыше всего – качество и надежность производимых систем. Наш головной офис гордится соответствием Системе менеджмента качества ISO 9001, и регулярный аудит позволяет нам быть уверенными, что этот высокий уровень постоянно поддерживается.

Взаимодействуете ли вы с производителями фасадных систем?

Безусловно. Координация начинается еще на уровне проекта и продолжается на уровне строительства и монтажа. Идет согласование по всем параметрам, поскольку наше оборудование должно полностью соответствовать конфигурации фасада. У нас очень много точек соприкосновения, причем не только при проектировании собственно оборудования. Нужно предусмотреть парковочные места для наших машин, расположение и размеры машинного зала и т.д., а также расставить по высоте стабилизирующие якоря, к которым крепится люлька, чтобы ее не раскачивало ветром, и которые должны быть вмонтированы в элементы фасада еще на этапе их производства.

Кто осуществляет монтаж ваших машин – специалисты из Австралии и Испании?

Монтажные работы выполняются только специалистами нашей компании в соответствии со стандартами, принятыми в мире и, естественно, в России. В Москве работает инженер из Австралии, под руководством которого бригада российских монтажников выполняет все этапы монтажа и запуска оборудования. Он полностью контролирует процесс с технической и технологической стороны.

Каков гарантийный срок работы оборудования?

Как правило, от 12 до 24 месяцев. Оборудование рассчитано на 25–30 лет службы, а потом его приходится заменять полностью либо частично. Встает вопрос, как доставить его на место монтажа, если уже нет подъемных кранов? Когда произошло слияние компаний Cox и GomyI, конструкторские умы создали дополнительный ряд машин, которые способны обслуживать здания любой высотности, а также разработали оборудование для замены машин, отработавших свой срок. Его можно монтировать и без подъемных кранов. Мы не стоим на месте, постоянно совершенствуем наши системы и предлагаем что-то новое.

Кто в дальнейшем эксплуатирует эти машины?

Это всегда вопрос к владельцу здания. В других странах это делаем мы, но в России данный рынок еще формируется, поэтому такого рода услуги мы пока не оказываем. Mirax Group создала собственную службу эксплуатации, которой мы представили наши предложения по сервисному обслуживанию оборудования после окончания гарантийного периода. К нам обращаются и владельцы зданий, где установлены СОФ наших конкурентов, и мы готовы рассматривать все предложения.

Как часто нужно мыть фасад?

Все зависит от погоды. В Европе, Америке, Юго-Восточной Азии и Ближнем Востоке считают, что



51 Lime Street, Лондон

СОФ проектируются как часть здания в соответствии с мировыми стандартами по безопасности. Они располагаются на крыше или непосредственно на фасаде, могут быть установлены на одном месте или передвигаться как по специально проложенным рельсам или направляющим, так и без них. Системы оснащаются люльками (платформами), легкими в управлении, осуществляемом как из самой люльки, так и от машины.

здание следует мыть 4 раза в год, т.е. 1 раз в сезон. Исходя из площади поверхности фасада и возможностей каждой машины определяется количество последних. Как правило, в люльке находятся два человека, которые согласно стандартам должны успевать вымыть 100 кв. м фасада за час. Бывают люльки и более длинные, рассчитанные на трех и даже 10 человек, но это уже совершенно другие нагрузки на здание, другие расчеты. Если машин немного, они работают вообще без остановки, двигаясь по кругу. Чистота здания – это во многом вопрос культуры. Если люди арендуют офисы или покупают апартаменты в престижном здании, они хотят, чтобы окна были чистыми. Всегда. При этом фасад должен обслуживаться быстро, не доставляя неудобств обитателям здания.

Как обеспечивается безопасность рабочих? Есть ли автоматы, которые могли бы заменить ручной труд?

Существуют системы, которые «ползают» по зданию на присосках, но они не обеспечивают должного уровня качества. Во всем мире эти работы выполняют люди, даже на высоте 800 м. Они имеют соответствующую экипировку, пристегнуты ремнями и т.д. Их безопасность обеспечена прежде всего благодаря абсолютно точным инженерным расчетам, на основе которых производится и монтируется это оборудование. Мы в буквальном смысле отвечаем за жизни наших клиентов. Постоянно помня об этом, мы всегда ставим безопасность на первое место. Причем это правило распространя-



Taipei 101, Тайбэй

ется не только на уже сделанное оборудование, но и на каждую простую операцию или процедуру нашей работы. Мы способны привести свое оборудование в соответствие с основными стандартами по проектированию, производству и монтажу в каждой стране. Я принимал участие в испытаниях наших систем в Шанхае на башне Международного финансового центра на высоте 492 м от земли, поэтому ощущение безопасности мне знакомо не понаслышке.

В чем особенности проектирования СОФ для сложных фасадов?

Главная задача – обеспечить доступ к самым «неудобным» точкам здания. Для этих целей используются машины как с фиксированной длиной стрелы, так и с телескопической стрелой, которая выдвигается на расстояние до 48 м. Для достижения труднодоступных участков используются телескопические люльки с противовесом, которые максимально приближаются к фасаду за счет смещения центра тяжести. Машины могут находиться как внутри здания – тогда открывается окно и выдвигается стрела, так и на самом здании. Спроектировать можно все, в зависимости от требований и финансовых возможностей заказчика. СохGomul выполняет любые пожелания и в то же время предлагает свои решения, которые, как правило, более рациональны и, следовательно, экономичны.

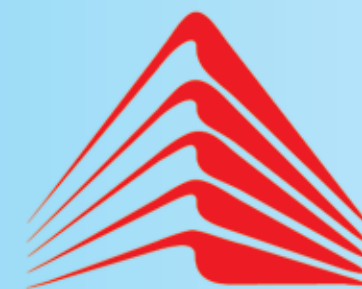
Какие основные этапы вы проходите в вашей работе?

Проектирование, производство, монтаж и сервисное обслуживание. Работа начинается, когда готова проектная документация здания и выбран генподрядчик, который на тендере подбирает субподрядчиков. Ознакомившись с чертежами, мы представляем свои предложения, в которых

определено количество машин, их месторасположение, производительность, предварительные нагрузки, кинематика движения и т.д. Если наши предложения принимаются, оборудование приспособляется под конкретные данные здания более детально, чтобы не было ни сучка ни задоринки. На момент согласования конкретной машины дорабатываются все вопросы по нагрузкам, расположению парковочных мест и т.д. Когда машина произведена и протестирована на заводе, она разбирается, доставляется на место, монтируется и запускается в работу.

С какими проблемами вы сталкиваетесь в процессе выполнения заказа?

Чтобы приобрести материалы, спланировать производство и доставку оборудования, требуется определенное время, но строители нередко срывают сроки, а проектные учреждения задерживают утверждение чертежей, и мы не можем начать производство машины. Когда же машина готова и доставлена, выясняется, что строители уже прошли тот этаж, где она должна находиться, и нам приходится придумывать, как установить ее на свое место. Поэтому, на мой взгляд, главные проблемы организационного свойства – координация и согласование работ с другими подрядчиками, на решение которых уходит много времени, особенно в России. Стройка подбрасывает много загадок, но мы стараемся искать и находить компромиссы. В то же время в СохGomul убеждены, что никакие проблемы не должны влиять на качество поставляемых материалов и выполняемых работ. Случалось, что нам приходилось переделывать работу другого подрядчика, от которой зависела надежность наших систем. Компания выполняла эти работы за свой счет – безопасность и репутация дороже денег. ■



ВОМС

всё о мире строительства

информационно - рекламный журнал

Информация о современных технологиях.

Репортажи о значимых событиях.

Знакомство с компаниями.

Интервью с интересными собеседниками.

Все о ремонте и дизайне

+7 (499) 191 04 16

+7 (499) 191 54 20

+7 (499) 728 33 87

voms@voms.ru

www.voms.ru

KONE ECO-EFFICIENT

ЭКОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА

Темпы роста современных городов поражают. Все больше компаний открывают свои офисы ближе к экономическим центрам, новые офисные и жилые здания возводятся не только на окраинах, но и там, где уже, казалось бы, совсем не было свободного места. Именно в таких условиях становятся особенно актуальными энергосберегающие решения, позволяющие сделать новый или старый дом более экологичным, а также снизить зависимость подъемного оборудования от мощности городской электрической подстанции и, как следствие, сократить расходы на обслуживание здания.

Компания KONE, выпускающая подъемное оборудование с 1910 года, потратила немало сил на создание экоэффективных технологий, которые дают возможность уже сегодня создавать более совершенные решения, совмещающие в себе новейшие технологии, высокий уровень удобства пользования, а также максимальную безопасность для окружающей среды. Серия отличающихся такими качествами решений и технологий получила название KONE Eco-efficient.

Благодаря применению новейших технологий KONE Eco-efficient лифты и эскалаторы KONE позволяют многим компаниям по всему миру снизить затраты на обслуживание оборудования, а кроме того, обеспечить соответствие здания самым строгим требованиям в области защиты окружающей среды.

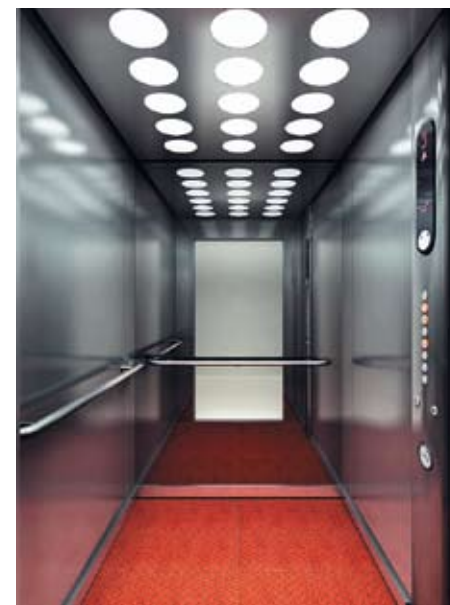
Первой и авангардной технологией KONE, относящейся к категории KONE Eco-efficient, стала разработка KONE EcoDisk, внедренная в лифтовое оборудование еще в 1996 году. Благодаря этой технологии подъемный механизм лифта стал

оснащаться безредукторным приводом, что позволило исключить использование смазки для работы двигателя, а самое главное – сократить энергопотребление лифта до 75%! Теперь нет надобности в машинном отделении – все необходимые для движения механизмы располагаются непосредственно в лифтовой шахте, обеспечивая экономию пространства. При этом привод KONE EcoDisk по грузоподъемности не уступает канатным и гидравлическим приводам и может передвигать кабину со скоростью до 1 м/с.

За прошедшие годы специалисты KONE

усовершенствовали применяемые технологии и разработали ряд новинок. Так, большинство лифтов KONE поставляется со встроенными генераторами электроэнергии, которые преобразуют потенциальную энергию лифта, спускающегося вниз, в полезное электричество, которое может быть использовано для организации обогрева, освещения или других нужд. Обычные лифты просто теряют энергию, спускаясь вниз, в то время как этот потенциал можно было направить на решение полезных задач, увеличивая степень экономичности системы. В среднем данная система позволяет восстановить до 25% потраченной на подъем энергии, что при правильном использовании эквивалентно снижению счетов за потребляемое лифтом электричество на четверть!

Другая эффективная энергосберегающая технология – переход лифта или эскалатора в режим ожидания. По некоторым оценкам, отключение света и вентиляции в лифтовой кабине, а также остановка эскалаторов при отсутствии пассажиров позволяют дополнительно снизить энергопотреб-



ление на 30%. Для этого требуется лишь внедрить разумную систему управления подъемным оборудованием, что охотно берут на себя специалисты KONE.

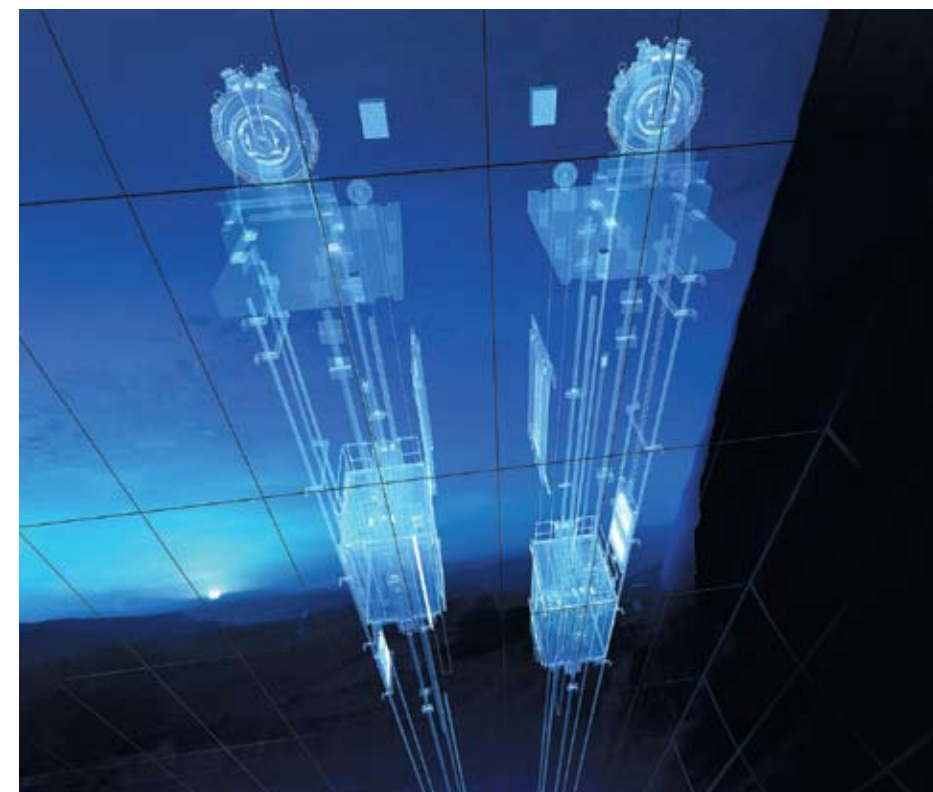
Кроме того, следует отметить, что все современные лифты KONE комплектуются светодиодными лампами, которые потребляют на 80% меньше электроэнергии, чем обычные галогенные лампы, применяемые в большинстве лифтов. Учитывая, что до 35% электроэнергии, потраченной на содержание лифта, – это затраты на освещение, экономия по данной статье может стать вполне внушительной и

составить до 560 кВт в год на каждый лифт. Ну и, наконец, вершиной экоэффективности являются лифты, питаемые от солнечных батарей. Современные элементы питания, использующие солнечную энергию, способны обеспечить лифт необходимым для движения потенциалом, преобразуя энергию света в полезное электричество независимо от погодных условий. Таким образом, дневной цикл эксплуатации лифтового оборудования может быть вовсе вычеркнут из счета за электроэнергию!

Однако кроме прямой экономии электроэнергии компания KONE проводит ряд модернизаций, позволяющих повысить эффективность подъемного оборудования одновременно с его экологичностью. В рамках предоставления услуги KONE Care for Life специалисты компании про-

годы эксплуатации лифта. В частности, применение решения KONE MaxiSpace обеспечивает возможность увеличения кабины без расширения лифтовой шахты, а решение KONE EcoMod позволяет снизить энергопотребление лифта на 50–70% и расход масла привода более чем на 60%. Все это дает возможность повысить эффективность подъемного механизма, сделать его более экологичным и добиться экономии при его содержании.

Лифты KONE отличаются продуманной структурой, а также сопровождаются полной гарантией, предусматривающей регулярные проверки и контроль состояния лифта. За счет применения новейших технологий специалистам KONE удалось добиться минимального износа рабочих частей механизма двигателя. Это обеспечило снижение частоты



ведут тщательный анализ технического состояния оборудования, оценивая возможности размещения, надежность, внешний вид и техническое состояние оборудования. На основе полученных данных предлагается модернизация системы, затрагивающая только самые важные компоненты, что позволяет одновременно минимизировать бюджет модернизации и максимизировать ее результаты.

Впрочем, при проведении полной модернизации подъемного оборудования владельцы зданий получают дополнительную выгоду, которая окупается за первые

обслуживания и, как следствие, позволило практически полностью исключить простой лифта.

Таким образом, решения KONE не только одни из самых удачных, но и выгодно отличаются стоимостью содержания, надежностью и экоэффективностью. Наряду с эксклюзивными возможностями дизайна и наличием интеллектуальных систем управления лифтом или целой группой подъемных механизмов эти преимущества делают продукты KONE наиболее удобными как для пользователей лифтов, так и для владельцев здания. ■

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ CARRIER

**Мировой лидер
в области производства
оборудования для систем
отопления, вентиляции и
кондиционирования воздуха –
компания Carrier Corp.
в июне представила
в Монлюэле (Франция)
холодильные машины
Aquasnap(r) 30RB/30RQ (только
холод/тепловые насосы)
с воздушным охлаждением
холодопроизводительностью
от 17 до 160 кВт.**



30RBS/RQS 40-160

От предыдущих моделей они отличаются повышенной энергоэффективностью. Новые машины используют в качестве рабочего вещества озонобезопасный хладагент Puron(r), оснащены графическим пользовательским интерфейсом. В новые холодильные машины внесены серьезные конструктивные изменения, позволяющие повысить энергоэффективность, надежность и удобство монтажа и обслуживания. Усовершенствования основаны на изучении потребностей рынка, а также обязательствах компании Carrier перед своими клиентами.



В 1997 году компания Carrier заняла лидирующую позицию на рынке холодильных машин мощностью менее 200 кВт благодаря запуску новой линейки чиллеров Aquasnap(r) 30RA/RH. Сегодня компания Carrier закрепляет свой успех выпуском нового поколения воздухоохлаждаемых холодильных машин со спиральными компрессорами серии Aquasnap(r) 30RB/RQ (только холод/тепловой насос). Компания Carrier остается лидером в области производства холодильных машин с нулевым воздействием на озоновый слой, применяя в линейке чиллеров Aquasnap(r) 30RB/30RQ хладагент Puron(r). По условиям Eurovent новые холодильные машины относятся к классу А энергоэффективности для моделей от 17 до 33 кВт и классам В и С для агрегатов производительностью от 40 до 160 кВт, что обеспечивает примерно от 17 до 20% экономии потребляемой энергии в сравнении с предыдущим поколением холодильных машин.

«Холодильные машины Aquasnap(r) мощностью от 17 до 160 кВт будут оснащены новым графическим интерфейсом пользователя, который позволяет

отображать рабочие параметры агрегата, включая значение расхода воды, – заявил Антони Орнатски, менеджер компании Carrier по холодильным машинам малой производительности с воздушным охлаждением в странах Европы, Ближнего Востока и Африки. – Интерфейс удобен в работе и может быть установлен удаленно, например в здании».

Новые холодильные машины Aquasnap(r) с воздушным охлаждением предлагают дополнительные инновационные возможности. Установленный на заводе гидравлический модуль обеспечивает быстрый монтаж и облегчает ввод в эксплуатацию. Гидромодуль может комплектоваться насосами с переменным расходом хладоносителя, что позволяет системе автоматически адаптироваться к тепловой нагрузке здания. Компактная конструкция и небольшая ширина зон для сервисного обслуживания позволяют установить Aquasnap(r) практически в любом месте.

«Компания Carrier постоянно изучает потребности рынка по улучшению холодильных машин Aquasnap(r) мощностью ниже 200 кВт, – заявил Дэвид Аппель, президент компании Carrier по системам промышленного кондиционирования зданий

Компания Carrier Corp., главный офис которой расположен в Фармингтоне (штат Коннектикут), является крупнейшим мировым поставщиком оборудования для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и представлена более чем в 170 странах. Компания Carrier – часть корпорации United Technologies Corp., базирующейся в Хартфорде (штат Коннектикут). Более подробная информация представлена на сайте www.carrier.com.

Корпорация Carrier прочно удерживает мировое лидерство в области производства оборудования для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC), каждый год инвестируя в технологии, влияющие на комфорт, эффективность и окружающую среду. Сейчас Carrier – это более 33 тыс. сотрудников в 167 странах, 20 научно-исследовательских центров, более 50 заводов по всему миру.

Качество продукции подтверждено:

– ISO 9001 – CE,

– сертификат «Евровента».

Продукция Carrier имеет российские сертификаты.

Сертификаты ГОСТ-Р включают:

– гигиенический,

– на электромагнитную совместимость,

– по безопасности.



30RB/RQ 17-21

в странах Европы, Ближнего Востока и Африки. – От предыдущего поколения машин мы сохранили такие ключевые характеристики, как компактность, в то же время предложив инновационные решения, которые в полной мере отражают лидирующую роль компании Carrier в проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха».

Холодильные машины Aquasnap(r) производятся на двух заводах компании Carrier, расположенных во Франции и Италии, с дистрибуцией по Европе, странам Ближнего Востока и Африки. ■



AIRCONDITIONING & HEATING INTERNATIONAL

Lusinovskaya, 36

113093, MOSCOW, RUSSIA

Tel.: +7 (495) 937-42-41, Fax: +7 (495) 937-18-90

E-mail: ahi@ahi-carrier.ru

УЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ

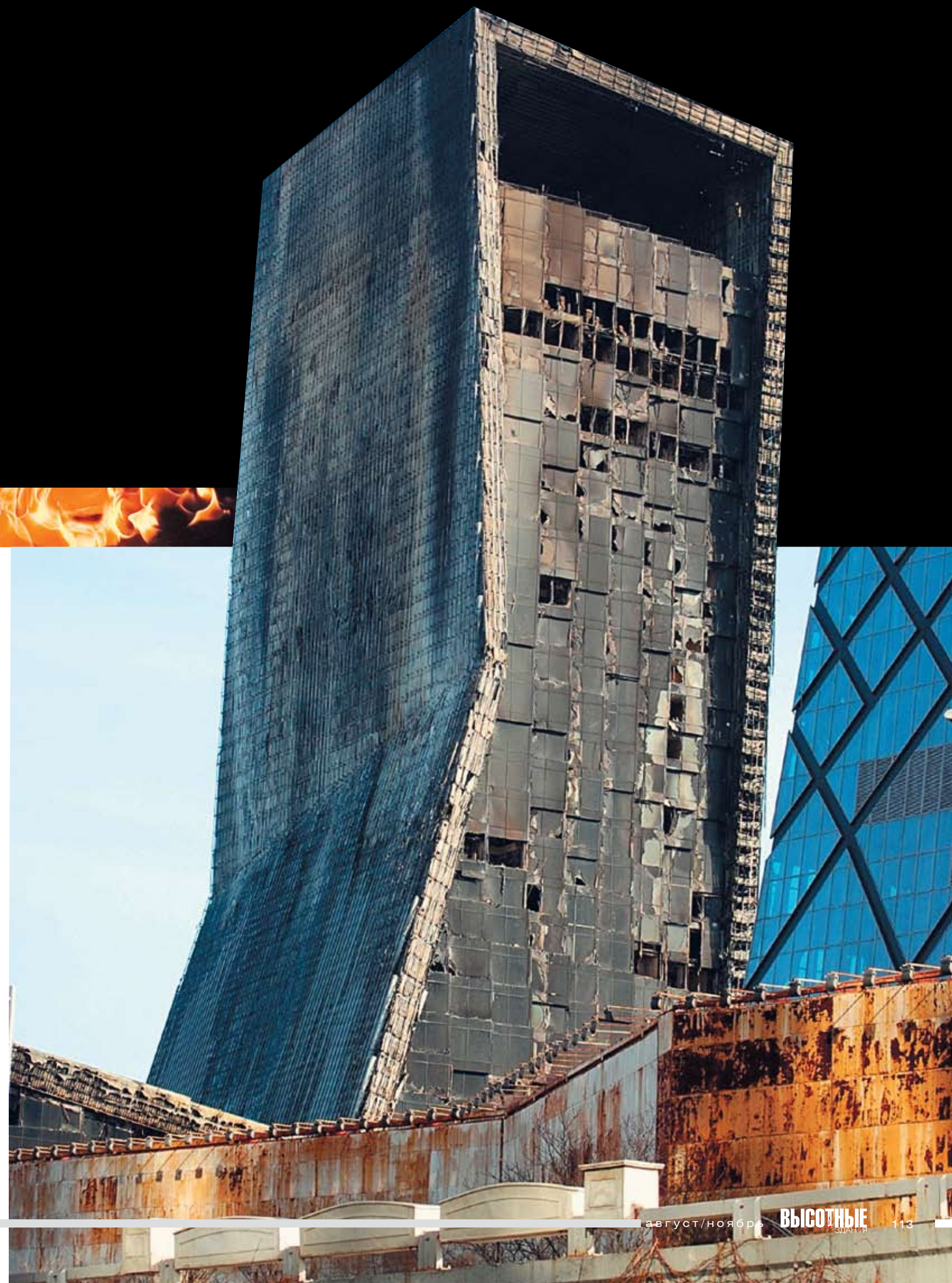
Уже давно признано, что поведение элементов несущих конструкций в условиях реального пожара может резко отличаться от показателей, полученных при испытаниях в стандартной печи. Это имеет значение, поскольку структурный анализ пожарных нагрузок на несущие конструкции здания в целом (или его части) дает информацию о прочности конструкции, а также помогает выявить ее слабые места. Особую важность такие сведения приобретают для инновационных конструктивных решений и зданий-символов. Они, как правило, значительно выше других небоскребов, имеют более широкие пролеты, кроме того, их вертикальная и горизонтальная структуры в немалой степени неоднородны.

Цель статьи – получить простое приблизительное аналитическое выражение пожарной нагрузки на несущие конструкции, которое может применяться в практике повседневного анализа и проектирования несущих конструкций.

Инженер-проектировщик строительных конструкций отвечает за проведение исследований по воздействию пожаров на конструкции здания, а также за расчет реакции проектной конструкции в условиях, максимально приближенных к реальным, чтобы определить степень данной реакции. В проекте необходимо четко определить все сильные и слабые места несущих конструкций.

В последние годы методы проектирования несущих конструкций, обусловленные потребностями практической деятельности, получают все большее признание в Европе, Новой Зеландии и Австралии. Эффективность данного подхода отра-

жена в докладе NIST (Национального института стандартов и технологий США) от 26 августа 2008 года, где приводятся данные расследования причин обрушения седьмого здания Всемирного торгового центра (WTC 7). Моделирование пожара для доклада проводилось с помощью программы динамического моделирования пожара (Fire Dynamic Simulator (FDS)). Эта весьма сложная и всеобъемлющая компьютерная программа позволяет проследить зависимость время/температура для любой заданной модели пожара и передать результаты инженеру-проектировщику для анализа, данные которого учитываются в проекте. В компьютерной программе, как правило, вводятся данные о физических свойствах (теплопроводность, удельный вес, плотность, механизмы цепных химических реакций и т.п.). К примеру, в докладе NIST [1] есть следующие пояснения: «...Конечно, математическое моделирование физических и химических преобразований реальных материалов в процессе горения





Пожар в Мадриде

пока находится в зачаточном состоянии». И далее: «...чтобы дело сдвинулось с мертвой точки, следует значительно упростить формулировки возникающих вопросов. Для начала, вместо того, чтобы искать методологии, применимые ко всем проблемам, связанным с пожарами, мы рассматриваем несколько сценариев, которые, как представляется, поддаются анализу в наибольшей степени... Кроме того, надо научиться пользоваться теоретическим описанием пожаров и приблизительных решений наших теоретических выкладок». В предлагаемой статье сделаны несколько ключевых шагов для упрощения и получения приблизительных решений поставленных задач:

- 1) все дифференциальные уравнения (переноса температуры и массы вместе с уравнениями гидродинамического потока Навье–Стокса) приведены в безразмерном виде, что кардинальным образом сокращает количество параметров вводимых данных;
- 2) уравнения упрощены до такой степени, что их решения могут быть без проблем использованы инженерами-проектировщиками;

3) предполагается, что система несущих конструкций достаточно прочна и не требует учета никаких внутренних усилий (моментов, поперечных сил и т.п.), если температура газа в помещении не превышает 300°C. В связи с этим начальной стадией пожара (очаговое воспламенение) можно пренебречь (с точки зрения температурной нагрузки на несущие конструкции!), а описание химических реакций в процессе горения может быть существенно упрощено и принято как химическая реакция первого порядка (см. уравнения 2.4–2.5) [6];

4) температурную нагрузку на несущие конструкции от пожара следует рассматривать так же, как и любую временную нагрузку (подобно ветровой или сейсмической). Это означает, что расчетная температурная нагрузка должна включать в себя динамический коэффициент (как и коэффициент порывистости ветра для ветровой нагрузки), коэффициент турбулентности теплового потока (подобно эффекту турбулентности для ветровой нагрузки);

5) безразмерный вид решений дифференциальных уравнений позволят инженеру-проектировщику анализировать результаты пожарных испытаний и использовать их для стандартной печи (например, с помощью метода эквивалентности времени), а также применять эти результаты к изучению поведения пожаров в реальных условиях. Таким образом, инженер-проектировщик получает возможность использовать хорошо известные данные стандартных пожарных испытаний при применении новых конструктивно-модельных методов.

Температурная нагрузка на несущие конструкции от пожара имеет семь основных характеристик с точки зрения анализа и конструирования строительных конструкций.

I. Падающий тепловой поток отличается высокой интенсивностью; поэтому следует принимать во внимание динамическое воздействие на конструктивную систему (например, при пожарах после землетрясений, когда в структуре железобетона развиваются большие открытые трещины).

II. Пожар может быть локальным и воздействовать на отдельные элементы конструкции, и в то же время он может охватывать все здания, а значит, воздействовать на большую часть системы несущих конструкций в целом. С точки зрения расчетных нагрузок на конструкции это означает, что температурная нагрузка является функцией координат и времени.

III. Продолжительность такого пожара может значительно превышать прогнозируемые данные, согласно которым проводятся стандартные пожарные испытания, и вопрос заключается в том, как экстраполировать данные стандартных испытаний на конкретный случай, с тем чтобы избежать прогрессивного обрушения всего высотного здания.

IV. Высокая температура пожара влечет за собой резкое уменьшение прочности бетона и стали, жесткости конструктивных элементов и системы в целом, что в свою очередь требует учета больших деформаций при расчете всей схемы здания на предотвращение прогрессивного обрушения конструкций.

V. Стандартное испытательное оборудование имеет ограничения по размерам (3,7 x 2,7 м), поэтому перенос результатов пожарных испытаний конструктивных элементов (балки, перекрытия и т.п.) на конструкции и системы реальной высоты мирового класса довольно проблематичен.

VI. Интенсивность падающего теплового потока, направленного на конструктивные элементы или значительные части всей системы несущих конструкций высотного здания имеет зависимость по времени, вызывая динамические усилия и напряжения, которые нужно наложить на соответствующие статические усилия и напряжения от температурной нагрузки.

VII. На этапе проектирования при расчете аномального пожарного воздействия на несущие конструкции устойчивость всего высотного здания – весьма важный вопрос.

Существует два основных способа максимального обеспечения общей стабильности структуры высотного здания: непосредственный и директивный подходы к проектированию. Директивный подход предполагает формулирование общих положений, направленных на усовершенствование конструктивной системы в целом за счет повышения ее многофункциональности, способности выдерживать большие перемещения и т.п., но без конкретного расчета на температурную нагрузку от пожара [2]. Непосредственный подход рассматривает сочетания расчетных нестандартных температурных нагрузок, и с его помощью разрабатывается система несущих конструкций, исключающая возможность прогрессивного обрушения. В этом случае компьютерный анализ конструкций здания очень сложный и дорогостоящий [3]. Однако эти компьютерные программы весьма чувствительны даже к незначительным изменениям исходных данных. Именно поэтому здесь предлагается приближенный анализ общей устойчивости высотного здания в целом [4, 5]. Чтобы решить все эти задачи, используется общая теория ползучести. Таким образом, у инженера появляется возможность анализировать поведение конструкций от начала до конца пожара. Очевидно, что в современном компьютеризованном мире большинство подобных проблем будут решаться с применением весьма изощренных и сложных программ по расчету и проектированию несущих конструкций. Приблизительный конструктивный анализ на термические нагрузки представляется довольно полезным, поскольку при проектировании конструкций он, с одной стороны, исключает

из расчетов малозначимые параметры. А с другой стороны, этот метод помогает определить группу параметров, которые являются решающими при конструктивном анализе и проектировании. Любая из конструктивных систем, упоминаемых в этой статье, заменяется одной степенью свободы (One Degree of Freedom (ODOF)) для нужд динамического анализа. Температурная нагрузка в случае пожара представлена в виде графика теоретической аппроксимации, взятого из регламента ASTM E 119 Standard [2].

С математической точки зрения термодинамические процессы, связанные с множественным распространением пожара в высотных зданиях, и теория неустойчивого горения (часть теории взрывов) описываются похожей системой дифференциальных уравнений. Для этого сначала предлагается рассмотреть различия и сходства между комбинированным воздействием на конструкции явлений множественных пожаров и локальных взрывов. Они приводятся ниже:

1. И то, и другое – экзотермические химические реакции, которые могут быть описаны похожими дифференциальными уравнениями.
2. Оба явления имеют период возгорания («период роста» в случае возникновения пожара). Тем не менее теоретические параметры отличаются.
3. В обоих случаях налицо период самовозгорания («очаговое воспламенение» в случае возникновения пожара). В то же время теоретические параметры, характеризующие самовозгорание, опять-таки различаются.

Пожар может быть локальным и воздействовать на отдельные элементы конструкции или охватывать все здания

4. Термодинамические процессы (сочетание теплопроводности, излучения и теплообмена) описываются сходными параметрами в обоих случаях.
5. Для описания гидродинамики обоих процессов используется так называемый коэффициент легко-сбрасываемых конструкций F и параметр того же рода K_f , принятый в данной статье. Это наиболее важный параметр для обоих случаев.
6. Тип возникающего пожара определяется количеством горючих материалов, расположением и размерами окон в здании. На основании понятия о скорости выделения теплоты пожар может быть отнесен к разряду медленных, средних, скорых и сверхскорых.
7. Общая мощность, которая выделяется при локальных взрывах или обычном пожаре в здании, оказывает квазидинамическое воздействие на систему несущих конструкций и зависит от продолжительности периода очагового воспламенения загорания или самовоспламенения.
8. График в координатах температура/время составлен как функция коэффициента легко-сбрасываемых конструкций K_f (F).

Результаты приблизительного анализа конструкций представляются в краткой аналитической форме, которая впоследствии может быть использована при разработке новых правил, руководств или нормативных документов. Окончательные результаты статьи представлены в простой форме, приводятся также примеры из практики проектирования строительных конструкций.

РАСЧЕТ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Теперь рассмотрим усредненные значения (по пространственным координатам) распределения температур и скорости горения во времени (нестационарный процесс протекания химической реакции). Уравнения (2.4) и (2.5) в этом случае еще более упрощены [6]:

dθ/dτ = δ(1 - C)^k * (exp(θ/(1 + βθ))) - Pθ^4; (2.6)

dC/dτ = γδ(1 - C)^k * (exp(θ/(1 + βθ))). (2.7)

Расчет параметра δ основан на источнике [6]:

δ_cr = 12.l(lnθ_*)^0.6 (2.8)

На основании Руководства SFPE (2004) и так называемых «шведских пожарных графиков» [7, 8], мы имеем возможность классифицировать реальные пожары (см. табл. 1).

Теперь для каждой категории пожара можно поставить определенную задачу в рамках «теории оптимального управления» (Optimum Control Theory) [9, 10]: найти решение дифференциальных уравнений (2.6) и (2.7) и определить контрольный параметр γ*, если дополнительное условие, учитывающее T_max из табл. 1, удовлетворено: T(t, γ*) = T_max.

Прямое решение уравнений (2.3) и (2.4) – «нормальный» способ решения данной задачи. Однако если пожар уже в разгаре и охватил значительное пространство здания, математическое моделирование физических и химических преобразований материалов имеет лишь относительную достоверность. В то же время, по данным многочисленных пожарных испытаний, есть основания предполагать, что решения уравнений (2.3) и (2.4) должны

содержать определенные хорошо известные параметры максимальной температуры, типа функции температура/время и т.п. Это позволяет перейти к решению задачи «от обратного»: при заданных дополнительных условиях (T_1 < T_max < T_2, где T_1 и T_2 – известные величины) требуется найти пределы параметра γ. С позиции физики данный параметр характеризует отношение теплового потока, выделяемого через отверстия легкосбрасываемых конструкций помещения, к тепловому потоку, производимому горением как таковым (при исходной температуре T*) [10]:

γ = c_v * RT_*^2 / QE – безразмерный параметр, который характеризует количество горючих материалов, сгоревших в помещении до того, как температура достигнет точки отсчета (T* = 300°C). (0 < γ < 1). Если данный параметр невелик (близок к нулю), то пожар будет содержать точку самовоспламенения. Если он близок к единице, то будет протекать более или менее равномерно, пока все не прогорит. Для того чтобы высчитать данный параметр, необходимо знать тепловой эффект химической реакции (теплота горения – Q) и удельную теплоту c_p. Физические свойства Q и c_p невозможно определить со 100%-ной точностью. На теплоту горения оказывают воздействие как физическая форма горючего материала и температура, так и химический состав (химия горючего). Эти величины, как правило, получаются в результате управляемых лабораторных опытов, а условия испытаний предполагают полное выгорание опытного материала. Образцы проверяются на содержание влаги, плотность, вес, что нечасто или вовсе не встречается на практике. А значит, в большинстве случаев эти опубликованные показатели [11] в случае пожара не могут восприниматься как вполне достоверные, а параметр γ будет рассматриваться в данной статье как неизвестный параметр уравнений (2.4) и (2.5). Чтобы преодолеть такую неопределенность вводных данных, применяется теория оптимального управления (Optimal Control) [9]. Это позволило нам получить решения дифференциальных уравнений и величины «неопределенного параметра» на основании дополнительного условия (так называемой «платежной функции»), которая в нашем случае – максимальная температура, известная по пожарным испытаниям, или площадь между графиком температура/время и горизонтальной линией, обозначающей температуру T = 300°C. Таким образом, удалось объединить «старый» метод испытания строительных конструкций в стандартной печи и «новый» конструктивно-модельный метод.

МЕТОД ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ВРЕМЕНИ

Интенсивность пожара может быть связана с количеством горючего материала, приходящегося на единицу площади помещения, и выражена как площадь под графиком температура/время. Концепция эквивалентности времени приравнивает воздействие температурной нагрузки (с учетом

Таблица 2. ДАННЫЕ СТАНДАРТНОГО ПОЖАРА В ПЕЧИ

Температура, F	Температура, °C	Температура, °K	Время, t Скорость развития пожара, t	Безразмерное время, τ	Безразмерная температура, θ	Безразмерная площадь, AR
1000	538	811	0,083	0,00305	3,5	–
1300	704	977	0,167	0,00615	6,28	0,01534
1550	843	1116	0,5	0,0184	8,6	0,11616
1700	927	1200	1,0	0,0368	10,0	0,28359
1850	1010	1283	2,0	0,0736	11,38	0,68780
2000	1093	1366	4,0	0,1472	12,77	1,56709
2300	1260	1533	8,0	0,2944	15,55	3,68035

данных о вентиляции, см. табл. 1) при реальном пожаре в помещении и «эквивалентное» воздействие (см. табл. 3) температурной нагрузки, получаемой при испытании строительных конструкций в стандартной печи [12].

Эквивалентность времени определяется как продолжительность горения в ходе стандартного испытания на пожаростойкость, при котором тепловое воздействие на опытный образец такое же, как и при реальном пожаре. Таким образом, любую историю пожара в координатах температура/время можно сравнить с кривой стандартного испытательного графика. Интенсивность двух пожаров одинакова, если область значений под кривой температура/время совпадают (выше точки отсчета 300°C). Для того чтобы решить данную задачу, еще раз обратимся к методу оптимального управления (Optimal Control Method): получим решения уравнений (2.6) и (2.7) с исходными условиями (2.2) и временем τ_e (реальное теоретическое время), при том, что платежная функция:

∫_0^τ_e θ(τ) dτ = AR, (2.17)

где AR – область значений под графиком температура/время (выше точки отсчета по линии 300°C) из стандартного испытания для данной скорости развития горения.

В понятиях теории оптимального управления это называется проблемой «неизменной конечной точки, свободного времени». Вначале перепишем данные стандартной кривой (NFPA 251) [12] в виде безразмерных величин температуры и времени (см. табл. 2).

Соответственно, кривая регрессии в этом случае имеет вид:

θ = 4.12 + 7.5 log(102τ + 1). (2.18)

Теперь посчитаем эквивалентное время t_e: а) для любой интенсивности пожара (см. табл. 1) и данной

скорости горения (см. табл. 4) принимаем значение AR (табл. 4, последняя колонка); б) заменяем AR в (2.17) и находим решение уравнений (2.6) и (2.7) с начальными условиями (2.2) и функционалом (2.17); с) безразмерное время (верхний предел интеграла) соответствует реальному времени пожара в помещении (см. табл. 5). Сейчас временной интервал (0 < τ < τ_e) температурной нагрузки на конструкции определен в полной мере (см. формулы 2.9–2.12). Получается, что метод эквивалентного времени работает, что называется, в обе стороны: если по какой-то причине инженер или владелец определил период воздействия температурной пожарной нагрузки, то тем самым определяется и требуемый предел огнестойкости строительных конструкций (и наоборот). В некоторых случаях аномальный пожар может перекинуться с одного этажа на другой, и система несущих конструкций проектируемого здания подвергнется температурной пожарной нагрузке на конструкции в течение значительно более длительного времени; по практическим соображениям время в уравнениях (2.6) и (2.7) должно приниматься как: τ → ∞. То же самое допущение должно быть сделано, если проектируемое здание в целом проверяется на общую стабильность [5] или недопустимые деформации из-за снижения жесткости с ростом температуры (или охлаждением). Для того чтобы произвести такие расчеты конструкций, будут применены положения общей теории «ползучести» [13].

Таблица 3. РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ t_e

Категория	Пожар развивается в течение ½ часа	Пожар развивается в течение 1 часа	Пожар развивается в течение 2 часов	Пожар развивается в течение 3 часов
Сверхскорый	1,04	1,77	4,89	8,15
Скорый	1,17	2,23	6,20	10,87
Умеренный	1,27	2,6	7,09	12,23
Медленный	1,82	4,35	11,68	14,95

Таблица 1. ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОЖАРА

Категория	Объем горючего, L [МДж/м²]	Максимальная температура, T_max [°K]	Продолжительность пожара, h (ч)	Параметр γ из уравнения (2.7)
Сверхскорый	500 < L < 700	1022 < T_max < 1305	6	0 < γ < 0,05
Скорый	300 < L < 500	882 < T_max < 1022	6	0,05 < γ < 0,175
Умеренный	100 < L < 300	822 < T_max < 882	6	0,175 < γ < 0,275
Медленный	50 < L < 100	715 < T_max < 822	6	0,275 < γ < 1,0



Пожар в Дубае

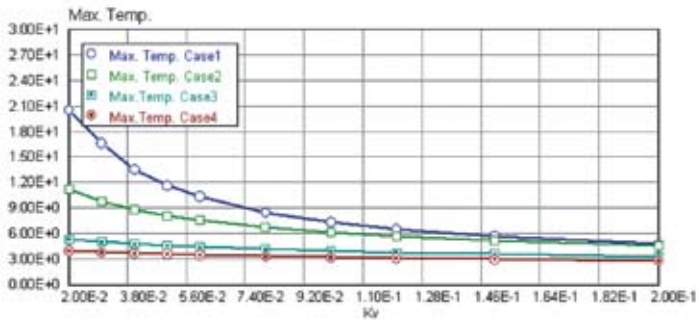


График безразмерной функциональной зависимости: максимальная температура – коэффициент легкосбрасываемых конструкций K_v

Таблица 4. КОНСТАНТА (α) ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЖАРА: ТЕОРИЯ И ЭКСПЕРТИЗА

Категория	Константа развития пожара, кДж/сек	$\dot{\theta}$ в точке искрения	Константа развития пожара (расчетная), кДж	Процент
Сверхскорый	$\alpha = 0,1876$	489	$\alpha = 0,1678$	11,8
Скорый	$\alpha = 0,0469$	120	$\alpha = 0,0412$	13,8
Умеренный	$\alpha = 0,01172$	70	$\alpha = 0,02402$	–48,8
Медленный	$\alpha = 0,00293$	7,37	$\alpha = 0,002529$	15,8

Возможно, в частности, сравнить константы, связанные с развитием пожара (α) для четырех типов t^2 пожаров [14, 15], с результатами в случаях 1–4 (температурный градиент рассчитывался в «точке самовоспламенения» – вторая производная

$$\ddot{\theta}(\tau) = 0 \text{)}.$$

В наиболее значимых случаях с конструктивной точки зрения (случаи 1 и 2) корреляция была особенно хорошей. Классификация пожаров, приведенная в табл. 1 и 2, схожа с той,

Таблица 5. ДАННЫЕ БЕЗРАЗМЕРНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ: МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА – КОЭФФИЦИЕНТ ЛЕГКОСБРАСЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ K_v

Коэффициент легкосбрасываемых конструкций	Случай 1	Случай 2	Случай 3	Случай 4
K_v	$\theta_{1\max}$	$\theta_{2\max}$	$\theta_{3\max}$	$\theta_{4\max}$
0,02	20,6	11,27	5,44	4,09
0,03	16,7	9,89	5,14	3,93
0,04	13,6	8,93	4,9	3,81
0,05	11,74	8,2	4,71	3,71
0,06	10,45	7,65	4,54	3,62
0,08	8,59	6,84	4,28	3,46
0,1	7,43	6,24	4,07	3,34
0,12	6,62	5,78	3,89	3,24
0,15	5,78	5,27	3,69	3,1
0,2	4,89	4,67	3,42	2,93

что была предложена Ассоциацией инженеров-строителей Калифорнии (Structural Engineers Association of California) для конструктивно-модельного метода сейсмоустойчивого проектирования, однако в формулах 2.9–2.12 и табл. 1 и 2 приводятся значения параметров развития пожаров, а также зависимости температуры/время. Анализ решений дифференциальных уравнений (2.6) и (2.7) (как функции безразмерных параметров P и γ) может дать весьма ценную информацию для предварительного и приблизительного процесса проектирования конструкций. Например, функции температура/время, представленные выше, даны при значении коэффициента легкосбрасываемых конструкций $K_v = 0,05$.

Зависимость между максимальной температурой пожара и коэффициентом легкосбрасываемых конструкций имеет большое значение для инженера-проектировщика еще на этапе предварительного проектирования. Эта информация приведена ниже (см. табл. 5 или график, а также аналитические формулы 2.13–2.16).

Случай 1: $\theta_{1\max} = 22,75 - 229,3K_v + 721,3K_v^2$ (2.13)

Случай 2: $\theta_{2\max} = 12,25 - 85,62K_v + 244,9K_v^2$ (2.14)

Случай 3: $\theta_{3\max} = 5,77 - 22,8K_v + 56,4K_v^2$ (2.15)

Случай 4: $\theta_{4\max} = 4,27 - 12,16K_v + 27,71K_v^2$ (2.16)■

Окончание следует

ЛИТЕРАТУРА

1. NIST Special Publication 1018-5. Fire Dynamics Simulator (Version 5) Technical Reference Guide, 2008. Vol. 1: Mathematical Model.
2. ACI318-05. Detroit: American Concrete Institute, 2005.
3. FEMA Report on the World Trade Center. Appendix «A». N.Y., May 2002.
4. Dusenberry, D.O. Review of Existing Guidelines and Provisions Related to Progressive Collapse. Arlington: Progressive Collapse Workshop, 2004.
5. Razdolsky, L. Local Explosions in a High-Rise Building. Proceedings of the Structures Congress 2005 and the Forensic Engineering Symposium 2005. April 20-24. N.Y.: Metropolis and Beyond, 2005.
6. Razdolsky, L. Mathematical Modeling of Fire Dynamics. London: Proceedings of World Congress on Engineering and Computer Science 2009, WCE 2009.
7. Magnusson, S.E. Thelandersson, S. Temperature-Time Curves of Complete Process of Fire Development in Enclosed Spaces. Acts Polytechnica Scandinavia, 1970.
8. Society of Fire Protection Engineers. The SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection Analysis and Design. December 1998.
9. Болтянский, В.Г. Оптимальное управление дискретными системами. М.: Наука, 1973.
10. Evans, L.C. An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory. Version 0.2. Berkeley: Department of Mathematics University of California, 1983.
11. Lewis B., Elbe G. von. Combustion, Flames and Explosions of Gases. N.Y.: Academic Press, Inc., 1987.
12. NIST_7563. Best Practice Guidelines for Structural Fire Resistance Design of Concrete and Steel Buildings. February 2009. Washington Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology, 2009.
13. Rabotnov, Y.N. Some Problems of the Theory of Creep. Washington: National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), 1953.
14. Magnusson, S., Thelandersson, S. Temperature-Time Curves of Complete Process of Fire. Development in Enclosed Spaces. Acts Polytechnica Scandinavia, 1970.
15. Society of Fire Protection Engineers. The SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection Analysis and Design. December 1998.

**IN BRIEF
(p. 6-15)**

**ATASEHIR – THE NEW TURKISH
SUSTAINABILITY BENCHMARK**

RMJM has today unveiled details of the US \$1 billion development it is designing in Istanbul's new residential and business district, which will be one of the 'greenest' projects in Turkey. The luxury 372,000 sq m development – being designed by RMJM's New York and Istanbul studios - will be located in the Atasehir district of Istanbul which the Turkish government intends to transform into the country's new financial district and business centre. Set on a highly visible site (totaling 107,000 sq m) that features panoramic views stretching from the Bosphorus Strait in the west to the Princes' Islands and the Sea of Marmara to the south, the development has been commissioned by Turkish real estate development company VARYAP, part of Varlibas Group International. It includes a 60-storey tower, 1,500 residential units, a five-star hotel, offices and conference facilities with landscaped public areas and parking facilities. The project, which is expected to serve 20,000 people, is scheduled to be completed in 2011.

The RMJM design team intends to create an iconic complex that is designed to achieve the 'LEED' sustainability accreditation from the U.S. Green Building Council and, as such, would be the first mixed use development of its kind in Turkey. To achieve this the designers analysed the local site conditions and embraced the topography, climate and surrounding context to maximise the site's natural potential and inform building orientation and landscaping. This also ensured panoramic views beyond the site, while minimising solar heat gain to the building facades.

Active 'green' design features include rainwater collection sites and facilities to optimise water usage and reduce energy consumption, wind turbine technology, cooling water pools that enhance the external landscape and a co-generation plant that will produce electricity for the development. The unique context and culture of Istanbul is incorporated into the design including a spectral tiled facade, ranging from terracotta to blue to white.

"We're thrilled to have this opportunity to create a landmark community in Istanbul's up-and-coming financial district," said Chris Jones, RMJM Design Principal who leads RMJM's new Istanbul office. "RMJM's design not only addresses Istanbul's culture, climate, architectural heritage and cosmopolitan attitude but also sets a new standard for sustainable design for Turkey. Sustainable design is no longer a trend but a necessity and our client VARYAP embraced the idea from the start."

RMJM

RIVERSIDE TUNES

Construction of 2 Atkins-designed high rise towers set for Wuhan, China is ebbing closer as the designs are awarded local government planning approval. Facing the main route to the city centre from the Airport and the main railway station, the two towers are expected to provide an 'important landmark for the gateway into the city', according to Martin Jochman who is leading the design team for Atkins China. A 200m five-star hotel will sit next to a 150m apartment building, located above four floors of shops, conference centres and a cinema complex.

Wuhan is one of the largest Chinese industrial cities, located on a confluence of two major rivers – Yang-tze and river Han in central China before to inspire the design which will resemble 'smooth pebbles polished by a mountain stream'. The project is entering the next stage of design development and completion is expected by 2011.

Atkins

THE BEST OF THE UNBUILT

The ecoFLEX project, designed by a team from Shepley Bulfinch, has won a prestigious 2009 Unbuilt Architecture Design Award from the Boston Society of Architects.

The winning project was one of ten entries chosen from more than 90 submissions in the BSA's Unbuilt Architecture Design Awards program, which is open to architects from around the world. It was designed for the Tall Emblem Structure competition in Dubai earlier this year. Sited in an urban park, ecoFLEX is designed to accommodate sightseeing, dining, exhibit, and recreation spaces.

The Shepley Bulfinch design team of Angela Watson, Luke Voiland, Lauren Deck, and Allan Donnelly, joined by Paul Kassabian of Simpson Gumpertz & Heger, will be honoured in November at the BSA Jurors' Forum during the Build Boston, where the winning boards will be displayed. «Rather than creating a disconnect between interior and exterior environments inherent in conditioned spaces, the innovative design of ecoFLEX seeks to provide climate control while re-connecting people with the elements of Dubai's climate,» according to BSA.

ecoFLEX features heat-sensitive assemblies composed of a series of bi-material strips. The assemblies' form modulate with the temperature to create varying levels of shading and wind shielding, flexing when heated to block sunlight and contracting when cooled to allow breezes to pass through the screen. The assembly's bi-material strip is manufactured in a curved shape, with one strip made from a material with a high expansion rate, such as steel, while the second is one with a very low expansion rate, such as carbon fibre. While the form maintains this form in cool temperatures, the ratio of expansion rates creates movement that is temperature driven. Ambient temperature and direct sunlight heat the assembly, causing it to flatten out.

http://www.worldarchitecture-news.com

RAFFLES CITY HANGZHOU

Due to complete in 2012 UNStudio's mixed-use Raffles City development will reach a height of 60 stories, presenting views of the Qiantang River. Raffles City Hangzhou will provide a total floor area of almost 300,000 sq m which will incorporate retail, offices, housing and hotels.

By applying natural ventilation and optimizing material use UNStudio are aiming to receive the gold certification from the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Green Building rating system, the industry standard for rating of the eco-friendliness of a project.

Ben van Berkel founder of UNStudio states the intentions of the project: "The philosophy behind the Raffles City concept is to integrate mixed use in an urban context, but in such a way as to give the concept a twist. In the design of the towers the urban element of the project twists towards the landscape, whilst the landscape aspect, in turn, twists towards the urban context.»

This latest City joins the ranks of IM Pei's Raffles City in Singapore and Rafael Viñoly's design for a Raffles City currently under development in Bahrain.

UNStudio

**MAHANAKHON – THE GREAT
METROPOLIS**

Construction is set to start on MahaNakhon, a 77 storey urban oasis set to become Bangkok's tallest building. Having recently completed Beijing's CCTV Tower, widely considered among the world's most imaginative contemporary architectural feats, acclaimed German architect Ole Scheeren, Partner, Office for Metropolitan Architecture (OMA) has conceived his first skyscraper: MahaNakhon. The dazzling, pixelated 77-storey tower will be the tallest building in Thailand's capital, home to a lush urban oasis with public gardens and a major transportation hub, luxury retail, residences, a new public square, and a five-star hotel created by New York's Ian Schrager.

The top of the 1.6 million sq ft project MahaNakhon tower houses a three-floor Sky Bar and restaurant with dramatic double-height spaces and a rooftop outdoor bar with 360° views of the skyline and river, floating 310 meters above the city. MahaNakhon translated as 'great metropolis' dismantles the typical tower and podium typology to render not a tower in isolation but instead a skyscraper that melds with the city by gradually 'dissolving' the mass as it moves vertically between ground and sky.

Its glittering stacked surfaces, terraces and protrusions will simultaneously create the impression of digital pixelation and echo the irregularity of ancient mountain topography whilst producing unparalleled views across the city.

The tower is scheduled to complete in 2012.

Office for Metropolitan Architecture (OMA)

**GREENING THE FUTURE
IN ANKARA**

Construction has commenced on a new luxury hotel designed to help "green" the Sogutozu district of Ankara, the capital city of Turkey. Designed by RMJM on behalf of developer Özkaz Construction Co., the 24 storey hotel will also be a sculptural landmark for the city.

Located on a 14,000 sq m site, the 400 room J. W. Marriott Hotel devotes the first four floors to spacious ballrooms, meeting facilities, restaurants and shops in a sky-lit gallery, with guest rooms starting on the fifth floor. The plan also includes an underground parking garage, a bistro and three further specialty restaurants an executive lounge and an outdoor wedding venue.

"The geometric and sculptural tower stands out among the Ankara skyline and is a striking and iconic element at the gateway route into the city," said Peter Schubert, design director for RMJM North America. "Designed in a rich palate of stone and glass the tower will play with sunlight by day and, by night, the lighted tower will be the place to go in Ankara."

Including a unique design of vertical stone fins that will act as solar shading devices on the east and west facades, the hotel hopes to encourage green design in Ankara by addressing the key issue of heat reduction in an ecological way. A glass curtain wall uses environmentally friendly materials such as high-performing, low-e coating and tinting that contributes to the reduced solar heat gain. Plentiful bamboo trees and vegetation will be included in the landscape to offer additional shading at the site.

The hotel is slated for completion in October 2010.

RMJM

**GRAND HYATT IS GONNA
BE REGISTERED IN DALIAN**

Goettsch Partners (GP) has been commissioned by Hong Kong-based developer China Resources Land Limited to design a new 1,075,300 sq ft tower in China's northeastern coastal city of Dalian. The project features a 377 key Grand Hyatt hotel, 84 serviced apartments, three restaurants including a destination rooftop venue, multiple ballrooms and meeting facilities, a spa and fitness centre, and parking for 225 cars.

The tower is sited fronting the Yellow Sea and adjacent to the large public park of Xinghai Square. Primarily clad in high-performance glazing that features horizontal sunshades along all southern exposures, the tower's triangular plan is designed to ensure that all rooms receive southern light as well as views of the sea and nearby mountain ranges. Additionally, the triangular form helps to minimize the structural impact of uniquely high wind forces found on the Dalian coastline. The tower's rounded corners accelerate the wind speeds at these locations, propelling the building's nearly 300 linear meters of wind rotors that are expected to produce electricity year-round. Vertical-axis turbines were

chosen for their low-maintenance, bird-safe, quiet and vibration-free operation.

Programmatically, the hotel floors are stacked below the serviced apartment levels, enabling the core to telescope and creating the architectural "portal" along the north façade. Internal circulation is exposed on this face to provide corridors with natural daylight and views of the skyline, as well as to assure a consistent lighting profile at night. The top two levels of the tower house the signature restaurant, offering unobstructed views in all directions.

The tower sits atop a four-level podium that houses large banquet, meeting, dining, fitness and spa facilities. The main dining facility connects the building physically to its beachfront location while other functions, including the entry plaza and lobby, are elevated to capture commanding views of the bay and adjacent park. The fitness centre and spa open out to a series of south-facing terraces, which provide both afternoon sun and a visceral connection to the sea.

The project is currently in the design development phase and is scheduled for completion in 2011.

Goettsch Partners

MUMBAI SKYLARK

Approval has been given for a new supertall skyscraper for Mumbai, India. With the ornithological name of Skylark Tower it will stand at a height of 300 metres when completed and is the work of Delhi based architects.

Opting for a classic glass-clad look, the tower is almost squarish in form, although to save it from uniformly dull boxiness a sloping, widening incline features on one corner of the tower that continues upwards to a flat peak devoid of any sort of spire or antennae.

Going for the modern touch, the tower will be constructed from steel and be fully glazed. The tower is planned to be multi-use but as the design is still being tweaked its unsure as to how the tower will be divided but there will be a substantial amount of office accommodation included in the 200,000 square metre scheme along with other standard amenities.

It's hoped by the backers of the tower Sahana Builders that their plans will be suitably ambitious to make the scheme Mumbai's tallest habitable tower.

The approval of this tower brings the total of super tall skyscrapers currently planned or under construction in Mumbai to six. This might not sound all that much on an international scale, but viewed in the context of the economic crisis that is seeing the likes of Dubai having to suspend projects and tighten their belts, it actually shows Mumbai is booming organically while other places are seeing their growth revealed as speculative and having to go into decline, at least temporarily.

Although still being designed, the tower is expected to be completed as early as 2011, with the possibility of two twin towers soon joining the landmark tower.

Studio u+a

THE SKY VILLAGE

The lovely people at MVRDV Architects in conjunction with Adept recently won a design competition to come up with a new tower for Copenhagen. With the current credit crisis meaning moths are flying out of most countries wallets and construction being hit hard the project named Sky Village, cleverly uses a flexible grid which allows for alteration by re-designation and design of units as the market dictates.

The units or 'pixels' each 60 square metres, are arranged around three central cores which adds further flexibility as well as allowing separate access to the towers different functions.

Standing at 116 metres the design reflects Copenhagen's spire tradition and at its lower levels is slim in order to make space for a public plaza, restaurants and the all-important shopping space, this lower section will house offices.

As it rises the middle part of the tower begins to lean north, with the units having a stacked appearance. This not only creates the neighbourhood of the village but also enables the creation of terraced sky gardens for the families which it is hoped the tower will attract to enjoy. The top of the tower will house a hotel that will offer stunning views of Copenhagen's historical city centre to visitors.

The facades of the tower feature floor to ceiling glazing that maximizes both views from within the building and makes for optimum natural light penetration, it also creates extra work for window cleaners.

Energy saving technologies will also be integrated into the facades, which is one of the many sustainable feature of the tower, others include grey water collection and the use of 40% recycled concrete in the foundations, the towers ability for changeable use though is by far its most unique step towards sustainability.

The privately funded scheme will be located at Roskildevej, a major artery at the east of the city centre and not only offers a formal plaza but there are also plans to create the world's longest bench. The bench will surround a protected play area, an outdoor fitness area for elderly citizens and picnic zones that encourages people of all ages to socialize.

MVRDV

**KOREAN AIR IN THE CITY
OF ANGELS**

Korean Air has announced plans to develop a \$ 1 billion mixed use complex in downtown Los Angeles that will transform the city's skyline and be a symbol of civic pride for the city's Korean community, the second largest outside of Seoul. If approved, it will be the first new downtown development project in Los Angeles since the economic downturn and the first major office building to be built there in two decades.

Developed by Thomas Properties Group and designed by Los Angeles based A.C. Martin, the 1.75 million-sq ft project calls for two high rise towers: a 40-storey luxury hotel tower with up to 700 rooms topped with several

floors of condominiums and a 60-storey office tower connected with plazas and 18,000 sq ft of public space.

While the economy is still in turmoil, the development process in Los Angeles is archaic and thus lengthy. In making the announcement now, Thomas Properties, which has extensive experience building complex projects in the city, is positioning itself to be first in line when the rebound occurs. Jim Thomas, CEO of the development company, told the LA business journal that with its current 88 percent office occupancy level, downtown will need a Class A office building in the next three to five years. To meet that timeline we need to get started right now. Thomas said.

Korean Air and Thomas Properties said they expect financing will be available by the time construction begins in 2011.

A C Martin Partners, Inc

THE FIRST POST-APARTHEID TALL

The Portside project, Cape Town's first post-apartheid skyscraper, designed by Louis Karol, has commenced construction following planning approval. Designed for Old Mutual Investment Group Property Investments (OMIGPI), and located on the old Malgas/Porters/Shell site, opposite the V&A Waterfront entrance, the tower will rise to approximately 148 metres in height.

Commanding views on to Table Mountain and Table Bay, Portside will have 24 office floors above a 5-storey hotel and retail component, with parking on five basement levels and eight above ground.

The last tall building to be built in Cape Town's city centre was OMIGPI's Safmarine House in 1993 – rising to 123 metres and designed also by Louis Karol. Cape Town's 15 year skyscraper hiatus can be ascribed to a number of factors, including low economic confidence, 9/11 and conservative planning policy.

Robert Silke of Louis Karol, said: "We were in negotiations with the City of Cape Town for 18 months and have been grateful for the high levels of co-operation and participation by the city officials in fine tuning the scheme, and who ultimately made positive recommendations to the city councilors.

"Until Portside was given consent, it was felt in many quarters that tall buildings were impossible to achieve under the present planning system but events have proven that appropriate, well-designed tall buildings still have a place in our city," added Silke.

OMIGPI's executive for Property Development, Brent Wiltshire says the Portside development aims to achieve a four-star rating according to the Green Building Council of South Africa's Green Star rating system.

"Tall buildings play an important role in green architecture and their role is three-fold – to promote sustainability, reduce energy use and develop innovative technologies," says Wiltshire. As part of the focus on safety, lifts can be stopped every third floor to access an emergency exit from within the lift – that is without exiting through

the lift doors. Lift studies are being conducted to determine a benchmark for lift waiting times. Completion of this development is scheduled for April 2011.

OMIGPI

ARCHIPELAGO 21

Studio Daniel Libeskind has won an international design competition to transform the center of the South Korean capital into an international business district. The \$20 million project will create a new large-scale district on the Han River that is to include a cluster of residential, office and retail neighborhoods in an extensive urban park. It will also contain new cultural institutions, education facilities and rapid transportation systems.

The plan, called Archipelago 21 because each neighborhood functions like "islands within a sea of green park space", will contain 34 million sq ft of built area. «The idea is to create a 21st-century destination that is at once transformative, vibrant, sustainable and diverse,» Libeskind said in a statement. «I wanted to make each form, each place, each neighborhood as varied and distinctive as possible. The plan, and each building within it, should reflect the vertical and cultural complexity of the heart of Seoul.» Studio Daniel Libeskind was on a short list of five firms competing for the project. The competitors included U.S.-based firms Asymptote Architecture, Jerde Partnership and Skidmore, Owings & Merrill LLP, along with UK based Foster & Partners.

The project is slated to break ground in 2011 and be completed by 2016.

Studio Daniel Libeskind

HISTORY

**The Moslem Twins
(p. 16-25)**

**TEXT BY MARIANNA MAEVSKAYA,
PHOTOS BY FOSTER+PARTNERS,
ASIMPTOTE ARCHITECTURE,
HIJJAS KASTURI ASSOCIATES,
CARLOS OTT**

Erection of high-rise units in Malaysia has rather short history – just about 30 years. Several pilot projects were implemented during 70s, however the really iconic ones, which constitute the city skyline emerged not earlier than 90s of 20th century. Primarily, that was the matter of economic issues. The master plan of sustainable strategic development of the country elaborated in 1970, which brought the first fruition even during first decade of its realization, established the basis for domestic tall construction.

In 80s the government was captained by Dr. Mahatir Mohamad, and since

then he has been driven Malay economy quite successfully for about 30 years. This year the leader and the entire cabinet changed, and general current policy is essentially determined by present world crisis. This social present is reflected in architectural trends and thoughts. The focus of Malay tall is its former capital – Kuala Lumpur, which recently has become just a DC. The official capital now is Putraya – the borough just few kilometres away from KL. High-rise tradition of the country is characterized by abundance of twin schemes, among which the Petronas Towers is distinguished the most. Once, the complex was acknowledged as the tallest worldwide, but today, after WTC wreck, it holds just position of world highest twins.

Such an affection for parallel verticality is perfectly in line with Moslem tradition: minarets of mosques usually stand beside the major dome in pair or in square.

Islam is the official religion of Malaysia and its great influence is obvious even in daily routine of citizens. (For example, the Shariah Courts verdicts are considered superior to solutions of any civil courts throughout all 13 Malay states. Moreover, elected heads of most states of this federative monarchy – sultans and governors – are local religious leaders.)

Originality of Malay architecture is generated by merging of several traditions at once. No doubt, that its stylistic core is the Malacca culture comprising Malay itself, Indian, Indonesian and Chinese world views.

Additionally, English, Dutch and Portuguese influence may be also perceived, because all of them were once competing for supremacy in the region. (Nothern border of the country adjoins Thailand, southern - Singapore, south-east, which runs across Borneo, is abut Brunei and Indonesia, and western is neighbouring Malacca Strait, whilst eastern – South China Sea).

Rethinking of Christian, Hinduist, Taoist views combined with local paganist cults was coupled with vigorous Islamic impact, which formed after all pretty motley and unique contemporary Malay culture. In terms of architecture here we also have a certain aesthetic pluralism. The present state of national architectural school displays well high professional level of local design companies.

High-rise construction as independent phenomenon of Malay architecture took start simultaneously with first regional tall practices, when during the second half of 20th century adjacent countries gradually became politically independent getting rid of colonial status. The newest architecture of this country as well as that of neighbouring ones was subject to Japanese high-rise influence. Most of office towers and tall residential buildings were designed by domestic studios, but significant the most, which were executed by foreigners.

Kerinci Pylon is the tallest (210 m) engineering facility of the country and South East Asia in whole. It is situ-

ated close to Menara Telekom within Kerinchi district of Kuala Lumpur city. The design of the structure is unique so, that it deserved a special entry in the national Book of Records as the most original engineering facility.

This tallest tangent tower was built for Tenaga Nasional Berhad (TNB) in 1999. One more engineering facility was erected in Malaysia a bit earlier. In Kedah stands the Alor Setar teletower built during 1995-98, which, compared with Kerinchi Pylon, looks rather modestly with its 165.5 m. But architectural concept of the tower is fairly impressive with its curved outline – white monolithic concrete carcass “stabbed” by pivot with rings of glazed floors, which become the higher the wider, located in upper third of the structure. The Alor Setar Tower is equipped with two rapid lifts for four operable floors. The client of the project - Telekom Malaysia - invested more than \$40 million to to enjoy seeing it live.

Beside communication purposes Alor Setar Tower also encompasses tourist and retail infrastructure. There are cafes, shops and observation deck at height of 88 m. Along with all this the tower has its own small observatory allowing to monitor lunar cycle, to determine precisely to the utmost the most significant moments of Moslem religious calendar, such as Ramadan etc.

After triumphal completion of Petronas Towers a real “tall twin fever” commenced in Malaysia. In 2003 another large-scale specimen of that kind was implemented in KL. The towers at Berjaya Times Square are, of course inferior to Petronas in terms of height (each is “just” 203 m tall), but however, in terms of urban tissue they are by no means less iconic. Fairly successful city-planning setting of the complex of two vertical planes over extensive single stylobate with spacious retail and entertainment zone makes the site a centre of power in the city. Clear and well articulated elaboration of facades, precise rhythm of vertical and horizontal segmentations, presence of predominant colours (terracotta), and also traditional three-part structure of 48-storeyed prisms remind the art deco aesthetics, modernized in terms of structural design and exterior materials. The basic purpose of the complex is to be a bunch of 5-star hotels. In the course of construction there was no any stage division, which is the peculiarity of this project. All works were conveyed continuously step by step. The plaza at the foot of the structure is named in honour of its developer and owner Berjaya Group.

Berjaya Times Square scheme was conceived as multifunctional and oriented to public urban needs. In particular, here is the first in Malaysia multiplex of IMAX 2D & 3D network. More than 1000 shops, including boutiques of world-renowned brands, and also 65 restaurants and cafes of different national kitchens are operating in the complex simultaneously. City monorail rapid transport line is situated in immediate proximity to the site. It is connected with its lower levels

by pedestrian bridge, which makes the amenities of Berjaya Times Square more accessible. Nowadays, this is the largest scheme of such a kind in Malaysia (over 700,000 sq. m) and it holds the fifth position all over the world. Being the essential place-to-go for any tourist, the structure itself and the adjacent plaza were named the Golden Triangle.

Another site of Kuala Lumpur is Dayabumi Complex. The tall office tower of this development was one of the first skyscrapers emerged in the city. Sitting between the major National Mosque and historical building of railway station the complex is still expressing contemporary perception of traditional Moslem motifs. Its rounded upper parts of window apertures are positively inspired by age-old aesthetics of Moslem architecture. The footprint of the scheme forms a kind of eight-point star reinforced by uniform ornamentation of all angular surfaces of facades. Elevated up to 157 m this stepped building of 36 stories shelled with light stone created a new dominant for the entire borough.

Dayabumi Complex was designed by Arkitek MAA and BEP Akitek for major client Urban Development Authority of Malaysia (UDA). Kumagai Gumi Malaysia developed the site from 1982 with completion in May 1984.

It seems fair to consider the Vista Tower (previously known as Empire Tower) a specimen of purely business style, which looks quite outstanding in the epoch of total postmodernism. This white sculptural prism is almost twice as taller than surrounding also high-rise and for the most part residential postmodernistic structures. Terseness of forms and clearness of facade outline of the 62-storeyed skyscraper contrast with more abrupt and sophisticated concepts of neighbouring buildings. 238 metre high Vista Tower accommodates offices, apartments for rent and two penthouses at the apex. This design was developed by reputed British studio Aedas Architect in collaboration with local GDP Arkitect. The tower itself was built in 1991-94. Since it is embedded just 500 m away from celebrated Petronas twins, the tower has the best conceivable views of this main modern icon of KL and overall city skyline. Last year the building’s envelope was rejuvenated and its interiors were reconstructed too. Furthermore, it was so to say “rebranded”, and now it is a part of the system of three structures: the present complex is to be complemented by two hotel buildings - Hilton and Kuala Lumpur City Centre Hotel with completion of first phase of this new development in 2010. But it’s not beginning of the end – by 2012 the scheme will be reinforced with one more office tower Integra.

Among KL “architectural couples” there is one, that substantially diversifies the high-rise silhouette of the city. This is the Faber Tower, which for more than two decades has been stirring contemporary architectural community. Erected in 1985-87 in KL district

Taman Desa these tall twins belong to earlier period of Malay high-rise architecture. Faber Group studio managed to develop the initial concept such way that fruition so far looks quite stunning.

Now, let’s turn to the most famous Malay skyscrapers, which are reckoned among the most popular towers created by world architectural thought during last 20 years, and they are, certainly, the Petronas Twin Towers in Kuala Lumpur devised by Ceasar Pelli. These buildings were acknowledged as the world tallest (452 m) construction practice since 1996 till 2004, Then Petronas gave the pas to Taipei 101 in Taiwan, and later on other Chinese and Dubai skyscrapers also exceeded it. But the artistic solution of these twin towers remains one of the most conceptual and lucid in modern architecture, that’s why the structure became perfectly authentic symbol of the country. In these 88-storeyed giants of stressed monolithic concrete clad by steel and glass there are outstanding options to provide utmost flexibility of internal space. There is 560,000 sq. m of area free of any columns supported just by 23 metre long concrete cantilevers, which allow to arrange offices ad libitum on free floor planning basis. The twin towers stand over the deep-seated foundation worldwide, which piles are embedded down to 120 m below the street level. The detailing of decoration is pretty unique as well: the very scale of these structures makes each detail enormous, but however, stylistic solution quite in line with Moslem aesthetic tradition, which is displayed in outline of apexes, in floor plans and even in vertical sections, is kept perfectly.

Elegance of design solution and refined looks of the 48 m long skybridge connecting the towers is the matter of some special admiration. Soaring at height of 170 m it forms a huge arched portal, a kind of gate weighting 750 tons, through which one perceives all the city. Overall appearance of the towers, including spires, is a consistent thought-out system correlating functional and decorative elements, which couldn’t be modified only for technical reasons. In particular, completion of the towers with the spires of certain form presupposes that spires of any other kind or antennnas would have been irrelevant here etc. The Tower 1 is occupied by headquarters of the client - Petronas, whilst the Tower 2 is leased to such respectable establishments as Accenture, Al Jazeera English, Carigali Hess Bloomberg, Boeing, IBM, Khazanah Nasional Berhad, McKinsey & Co, TCS, HCL Technologies, Krawler Networks, Microsoft and Reuters. Beside offices the scheme encompasses shops of the Suria KLCC mall, which is the largest in Malaysia, parkside recreational zone of almost 70,000 sq. m. Constant rehearsal base of philharmonic orchestra with large auditorium is also belongs to the complex. MEP for such a sophisticated design was commissioned to Thornton Tomasetti, while construction works were exe-

cuted by several industrial captains at the same time: Tower 1 - Hazama Corporation; Tower 2 – Samsung Engineering & Construction and Kukdong Engineering & Construction. In 1995-98 another high-rise with memorable silhouette was built in immediate proximity to the Petronas Towers. It was Maxis Tower, the 49-storeyed office skyscraper sketched by Kevin Roche, John Dinkeloo and Associates (USA) NR Associates Sdn Bhd. Its footprint is formed by two merging curves, while its vertical volume is divided into two approximately equal parts by a kind of “belt” of three storeys in height with smooth walls and square windows, in contrast to continuous glazed surface with ripples of aluminium alloy over other parts of the building’s shell. The upper third of the tower is stepping towards the central axis up to roofed pergola apex, which reinforces asymmetry of the composition. The overall height of the structure is 212 m. The skyscraper gives shelter to headquarters of Maxis Communications and Tanjong Plc Group of Companies, and it perfectly fits the concept of KL down town, which indisputable iconic dominant is the Petronas Twin Towers. An interesting instance or Kuala Lumpur postmodern architecture is Maybank headquarters. Situated in Pudu district this 244 m high immensely monumental unit was designed by Hijias Kasturi Associates, one of the most competent design establishments of the country, which first skyscraper was built in 1978. 50 operable floors are cleverly “hidden” inside vertical segmentations of two asymmetric fused volumes with slanted roof tapering over wider base. Pure verticality ceases with two “hoops”, which impart to the building traditional three-part structure. Beside offices there is the Numismatic Museum accessible for general public. Since 1978 and till Petronas completion the Maybank Tower was acknowledged as the tallest building in KL. However, it remains one of the most interesting and prominent elements of city skyline until now.

The highest structure in Penang, which is sixth all over Malaysia, is KOMTAR (Kompleks Tun Abdul Razak), located in George Town area. On its completion it was the tallest Asian building, but soon it yielded the palm to Seoul-based skyscraper Korean Life Insurance Building (KLI 63 Building). KOMTAR Tower is a 65-storeyed 232 m high building with 12 facets, nailed into four floors of podium. Beside offices the complex includes lots of public areas and recreational zones accessible for any citizen. The design of this scheme is developed by Singapore-based studio Architects Team 3 (AT3). When the building was underway in 1983 there was a severe fire on 43th floor, which seriously damaged the upper constructions. Fire brigades were unable to prevent fire propagation, because they were not trained to fight the fire at such a height. As a result, that fire raging for eight hours became one of the most large-scale in the contemporary history of Malay construction

industry. The immense KOMTAR project spreading over 11 hectares has already been developed by Penang Development Corporation for more than two decades. The construction strategy presumed five phases.

The first stage of building was started in 1974 with completion in 1978. The facility was named after the second Prime Minister of the country Tun Abdul Razak bin Hussein. Office-oriented KOMTAR Tower for accommodation of state and municipal clerks was opened by 1986. 17-storeyed hotel, retail centre, 11-level car parking, squash and tennis courts and public spaces for numerous cafes and restaurants were being developed in parallel. In the same 1986 some more office buildings for further lease and Prangin Mall were launched, but the latter was completed only in 1997 due to Asian Crunch of 90s. Further phases of KOMTAR development is the tale of already new age. The pedestrian bridge and some other amenities were opened in 2000, and in 2009-2011 another retail centre and several entertainment facilities are scheduled for completion. The other KOMTAR skyscraper for office purposes with extensive horizontal retail zone below was built in the second largest Malay city Johor Bahru.

Beyond KL, there is one more conspicuous high-rise facility - MBPJ Tower, which is the principal contemporary site of Petaling Jaya city on Selangor island. This multifunctional skyscraper built in middle 80s was opened by sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah in October, 1987. The building became the master landmark of the city and continuously developed Petaling Jaya New Town. The design of this structure was done by domestic architectural firm Majlis Perbandaran Petaling Jaya (MPPJ).

Millenium Tower standing at Penang waterfront is the Malay version of luxury residential skyscraper. This dynamic blue tower of 35 stories creates notable visual accent of local “Soho” named Gurney Drive. Its rounded butt-end balconies are in contrast with triangle of roofing, which makes the silhouette of the entire building sharp and light. Another concept of residential skyscraper was proposed by professionals from SCDA Architects. They designed 35-storeyed high-rise of 94 units, each with its own swimming pool, and large public one for visitors. For number of pools the structure may be nominated for Guinness Book of Records. But it seems doubtful whether such stuff would be really demanded, although it’s not the long way to prove this, ‘cos first tenants will move into their new hi-end dwellings not later than at the turn of this year.

Next project of city-planning scale for Penang is Penang Global City Centre (PGCC) designed by cult architectural studio Hani Rashid and Lise Anne Coutur, which presumes erection of two tall hotel buildings, couple of office skyscrapers, fine arts centre, several residential blocks with car parkings, observation tower, and inten-

sive public infrastructure connected with the greater city by monorail line. General stylistics of development is set to reflect the idea of architectural transparency and lightness embodied in state-of-art constructions and materials. The area of 104 hectares was assigned still in 2002, but completeness of implementation of this immense concept assuming 15 years of continuous development is up in the air due to world economic crisis.

Recently Malaysia has more and more widely involved multinational architectural companies specializing in high rise designs. The first practice of that kind for Kohn Pedersen Fox Associates is the project of 30-storeyed building for Jalan Sultan Ismail Street in KL. The green office Class A tower is set to become the headquarters of holding Mulpha Properties. The fact that development will be situated not far from iconic Petronas Towers proves that the architects seriously pretend to fit it into already dense urban context of Kuala Lumpur downtown. Since KPF is renowned with its original and technically perfect designs worldwide (let’s recollect the famous Pinnacle in London or Shanghai WFC), the upcoming collaboration with Malay clients promises mutual benefits. Malaysia is the country of fast growing population and limited urban territories interested in emerging of brand new tall structures, which impart singularity and picturesqueness to city skylines. Notwithstanding current economic conditions it’s too early to give up hope concerning successful implementation of this initiative.

In general, transferring of the country capital to Putraya even increased the need for new architectural solutions. It is resulted in numerous design competitions and tenders for structures of quite various functionality. Thanks to participation of many prominent international architectural celebrities the interest to Malaysia among professionals is growing steadily. In 2008 italian architect Manfredi Nicoletti won the design competition concerning development of high-rise residential block at bay waterfront. Although there were a lot of media repercussions dealing with the project, nobody knows whether it would be realized. Moreover, Hong Kong architects Robert N. Kessler and David J. Clarke had time to complete their residential skyscraper Avare also won in design competition and located not far from Petronas.

In general, Malay high-rise history experienced two major phases: middle 70s and 90s. The fortune of third wave of interest towards erection of skyscrapers seems to be rather vague, because many large-scale projects have already been put on hold.

Anyway, the results achieved during 30 years of development allow to consider Malay high-rise industry as leading in the region. And several structures, such as Petronas Twin Towers or Menara Telekom may be fairly ranked among the best skyscraper practices all over the world. ■

STYLE
The Bamboo Sprout
(p. 26-29)
TEXT BY TATIANA VASSILYEVA,
IMAGES PROVIDED BY © AGA KHAN AWARD FOR ARCHITECTURE

One of the most interesting Malay skyscrapers in terms of pure art is Menara Telekom in Kuala Lumpur. The tall structure built at the edge of the Millennium of 310 m has 55 floors, and shaped to represent a sprouting «bamboo shoot», which leaves look like two sails of different height partially oriented towards the city with transverse bracings repeating each several floors.

Menara Telekom (or Menara TM) is the headquarters of Telekom Malaysia in Kuala Lumpur. It is located along the Federal Highway, Sprint Expressway and Jalan Pantai Baru. It was designed by Hijias Kasturi Associates and was constructed between 1998 and 2001 by PECD Berhad. Today, Menara Telekom also houses several well-known tenants which are located between the 16th and 55th floors, namely DaimlerChrysler, Hapag-Lloyd, Unilever, Henkel Malaysia, Penerbangan Malaysia Berhad, Takaful Nasional and the IT Department of Tenaga Nasional. Though the construction was completed still in 2001, Kuala Lumpur’s and Malaysia’s third tallest skyscraper was opened on February 10th 2003 by the Prime Minister Datuk Seri Dr. Mahatir Mohamad. The skyscraper was completed at a cost of RM600 million (US\$157 million) and houses infrastructure for multi-media services with high speed connectivity and features an energy-efficient management system.

A unique feature of the tower is its 22 open skygardens alternating every three floors. The office floors are separated into north and south wings are served by express double-deck elevators hidden inside the central core. The total area of the building is more than 144,000 sq. m.

To ensure better transport accessibility the complex is directly connected with LRT network of the city (Federal Highway, Sprint Expressway). Near the building is Kerinchi Pylon, the tallest electricity pylon in Malaysia and Southeast Asia.

A 55-storey office tower composed of two curved blocks, situated somewhere aside the city centre. Menara Telekom looks really amazing with its manifold façade solutions and sophisticated outline, which makes it positively outstanding on the backstage of high-rise city skyline.

Beside offices the complex includes a theatre able to seat a 2,500 audience, a large Prayer Room (Surau)

that can accommodate 300 people at any time. Staff conveniences also include a medical centre and clinic, a multi-purpose hall for sports, numerous additional prayer space, a health and fitness centre with squash courts and a gym, shops, banking, a creche, eateries, conference facilities, a 1500 seat auditorium and an exhibition hall. Pools, fountains and water channels are arranged around indigenous trees at the foot of the building. The roof is made of copper and the building's exterior is clad with metallic blue aluminum and glass. This is intelligent architecture designed to fit into the surrounding environment with aesthetically appreciable design and expedients promoting energy conservation: examples include the tower's orientation, the design of the windows, the energy efficiency system and the Hiross Flexible Space System for climate control using the space under the floor to circulate air and create customised microclimates in different areas saving energy at the same time.

Menara Telekom is the building that provides beyond its functional attributes, this is more than just an intelligent building. Menara TM offers her residents a work environment that enhances their well-being in an intelligent, efficient building with state-of-the-art facilities.

Whilst the Tower's silhouette was inspired by organic motif of unfurling leaves by sketched by renowned Malaysian sculptor and artist, Latiff Mohidin, its nature had to be balanced with the technical aspects of construction ease and planning efficiency. This was achieved via repetitive facade and floor plate elements, and tight core planning.

For example, Skygardens provide a refreshing retreat from the work environment. These features help 'green' the Tower thus making the architecture environmentally sensitive. Varying in size and landscaping at different levels, these Skygardens not only provide natural shade on the eastern and western facades but also serve as spaces for relaxation and informal meetings.

Offices are designed within a central core and make the best use of natural lighting while keeping out heat. The narrow eastern and western frontages minimise solar penetration, reducing airconditioning loads while allowing for high amount of indirect lighting. Both these factors serve to complement Menara TM's unique Modular Underfloor Airconditioning System, ensuring comfort and fresh air for all. The predominantly open plan design adds to the atmosphere of space and this provides work-space flexibility as well.

An a bonus for working parents, a fully-equipped Child Day-care Centre and indoor play area is available so that parents are working or having fun assured that their children are close. With all these facilities, Menara TM hopes to inspire a fresh trend in future architectural concepts. Evolved concepts that not only ensures productiv-

ity but encourage growth - mentally, physically and spiritually.

Major buildings in Kuala Lumpur such as Menara Maybank (1989), Tabung Haji (1986), Putrajaya Convention Centre (2003) and the 4G11 Tower (2008) currently being built in Putrajaya are a small sample of the influential buildings designed by HKAS.

Mr. Hijjas Kasturi's work is recognised internationally. In 1998 he received the Tokyo Creation Award and in 2001 the Malaysian Architect's Institute Gold Medal. He was also awarded an Honorary Doctorate from the University Malaya in 2005. ■

PROJECT
Dragonfly Wing
Driven Fancy
(p. 30-35)
INFORMATION PROVIDED
BY VINCENT CALLEBAUT
ARCHITECTURES

The industrial trend of development of human civilization has led up to a number of problems, which hamper further evolution of society. Ever greater anxiety on a global scale is aroused by ecological issues, utilization of anthropogenic waste, scarcity of energy resources and staple foods and so forth.

Portraying the future, the most likely we imagine some overpopulated megapolis with skyscrapers propping up the smoggy skies overwhelmed with fuss of tens of thousands of people and vehicles scurrying to and fro the overcrowded streets almost free of verdure - just stone, metal and glass. There's almost no place for wildlife and it appears incomprehensible, how the inhabitants of mega-cities could even forage. The solution of food issues of the future tends more and more attention of contemporary architects. Moreover they are inclined to untangle this tight situation, arising in the super-technogenic society, in the vertical plane. Architects more frequently address to the ideas of high-rise agricultural units. Who knows, maybe this is the very way to solve the problems we're facing on our path of further technological development confronting the nature for new Lebensraum. Although disputes about effectiveness and justification of such projects do not cease, another new initiatives are being represented to the society, urging to contemplate and argue.

Here is one of the options of food supply solution for the New York City proposed by the Belgian architect of French origin Vincent Callebaut. Among his projects there are air filtering green towers for Paris, Hong Kong and Mexico City, Lily Cities intended to save from the deluge, and also Basalt

Precipice, Sensuous Geographies and Red Baobab. This figure states that the world of fast-food and frozen food is over! The urban keen interest of the beginning of our Century turns toward the garden flat bringing back the countryside in our overcrowded cities fighting from now on for a community urban agriculture able to contribute to the durability of the city and to rethink the food production.

On the roofs, terraces, balconies, in the hollow of the non-built public spaces, in the interior yards and the suspended greenhouses, the eco-warrior aspires to escape from its competitive and consumeristic universe imposed by the laws of the market. He desires to cultivate its immediate landscape so as to better take root in the ground by creating his own ecologic and alimentary biodiversity. The consumer becomes from then on producer and the garden inhabitant!

From the Parisian «worker gardens» to the «community gardens» of New York going through Muscovite «vegetable squares», eight hundred million of urban farmers, i.e. more than one human being out of ten, consume nowadays chlorophyllous products from these cosmopolitan kitchen gardens. These new gardens, aware of the emergency to reduce our fuel consumption and the necessity to modify our behaviour facing the climatic changes, decrease thus their environmental impact and build eco-responsible cities on a community way.

The architecture of Dragonfly prototype suggests reinventing the vertical building (that outlined the urbanistic booming of New York City since the 19th Century) as structurally and functionally as ecologically and energetically.

To ensure the social diversity and a permanent life cycle (24h/24) in the tower, the mixed programmation is mainly laid out around two poles of housing and work places. Around housings, offices and research laboratories as well as the most private to the most public agricultural and leisure spaces are designed in gardens, kitchen gardens, orchards, meadows, rice fields, farms and suspended fields. The distribution of flows is made around a true safe spine spreading in loop the numerous elevators, the goods elevators and stair wells serving all the levels by separating simultaneously the inputs and the outputs recycled from plants, animals and human beings.

Architecturally, the functional organization is represented by two oblong towers symmetrically arranged in pair around a huge climatic greenhouse that links them and deploys itself between two crystalline wings. These very light wings in glass and steel retake the loads of the building and are directly inspired from the structure of the dragonfly wings coming from the family of «Odonata Anisoptera» whose transparent membrane is very finely nervured. Two inhabited rings buttress around these wings. Their organically chiselled exo-structure

accommodates the inter-climatic spaces that receive the agrarian cultures. They buttress.

The whole set forms «double layer» architecture in bee nest mesh that exploits the solar passive energy at its maximum level, by accumulating the warm air in the winter in the thickness of the exo-structure, and by cooling the atmosphere by natural ventilation and by evapo-perspiration of the plants in the summer. Protecting thus the cultures from climatic changes in New York (from -25.5°C in the winter to +41°C in the summer), these plug spaces are useful to reflect on the agriculture not anymore in terms of surface area but really in terms of volume. Actually, whereas grounds nourish orchards, each wall and each ceiling are metamorphosed into three-dimensional kitchen gardens. The interior frontages of the housing and offices throw towards the skyline of New York the cantilever of their hydroponic balconies with hexagonal section thanks to what it multiplies the culture layers by floors. The vegetation abounds, the earth is swarming of insects and animals are freely brought up in holding tanks by urban consumers with low income. The architecture becomes eatable!

In addition to this thermal called «passive» system, the integration of renewable energies has been thought from the design of Dragonfly to meet the needs of a completely energetically self-sufficient project in urban centre. Actually, the South prow of the tower receives in all the heights of its curve a solar shield producing half of the electric energy needed for its functioning. The other half is ensured by the three wind machines with vertical axes of Darrieus type that coils itself up in the three lenses hollowed in the North part of the micro-pearled shell towards dominated wind of New York. The exterior facades of the tower present a double personality. Actually, in the West of the Island near Manhattan, the facades are treated in planted walls, whereas in the East near the Queens' district, the wet exterior walls are cultivated with tropical essences. These vertical gardens enable to filter the rain water and the effluents of domestic liquid waste of the tower inhabitants. The collected waters undergo an appropriate organic treatment for the farming reuse, bringing all the nitrogen and an important part of phosphor as well as potassium needed for the production of fruits, vegetables and cereals.

Outlining the bank of the Roosevelt Island, the tower widens at each side of its basis to better integrate the flows that cross it and to welcome two marinas along the East River. This widening out forms two huge photovoltaic vaults such as a solar dress floating above these two urban harbours: on the western marina side, the wooden pontoons of the taxi boats open panoramically on the Midtown bank and on the eastern marina side, the floating market oriented towards the Queens' district is designed to distribute through the river the food production of this vertical farm to the heart of Manhattan and to its million and

a half of city slickers. Moreover, these two marinas accommodate two huge aquaculture ponds, true tank of soft water filtered by the planted frontages and dedicated to be reinjected in the hydroponic network of the Dragonfly tower.

PROGRAM : A Metabolic Farm for Urban Agriculture / Mixing Uses
LOCATION : New York City, Roosevelt Island
SURFACE AREA : 350.000 m1
HEIGHTS : Antenna=700m; Roof=600m; Top Floor=575m
FLOOR COUNT : 132
AGRICULTURAL FIELDS : 28
MODEL STUDIES : Philippe Steels
PERSPECTIVES : Benoit Patterlini ■

PERSPECTIVES
Shenzhen Energy
Mansion
(p. 36-41)
INFORMATION PROVIDED BY BIG

Creating the new Shenzhen Energy Company headquarters is an architectural challenge greater than designing a sustainable office building. The New headquarters is set to be significant landmark in the new Shenzhen city centre and a kind of showcase for the vision and values of the Shenzhen Energy Company.

We are proposing a design that focuses not only on the ecological sustainability, but as much on the social and the economical sustainability. The vision is to create a building that combines a practical and efficient layout with a sustainable facade that both passively and actively reduces the energy consumption of the building.

A design that allows for flexible and efficient floor plans as well as a series of indoor and outdoor specific spaces throughout the building, creating a comfortable working environment and a unique identity for the building.

MODERN VERNACULAR

The tropical climate of Shenzhen calls for a new approach to designing office buildings. How can we create comfortable working spaces in a tropical climate while reducing energy consumption? The construction principle of the typical modern office tower is replicated all over the world. It has the advantage of a practical floor plan, and economical structural system. But in tropical conditions the glazed curtain wall facades normally result in high energy consumption for air conditioning and poor views through coated windows. To achieve a comfortable working environment in these conditions an office building would especially need two things: shading from direct exposure to sunlight, and dehumidification of interior air.

The proposed tower is based on an effi-

cient and well-proven floor plan, enclosed in a skin specifically modified and optimized for the local climate. The goal is to enhance the sustainable performance of the building drastically by only focusing on its envelope, the façade.

DESIGN EVOLUTION

The rippled walls of basalt rocks have evolved naturally from the geometric behavior of lava cooling at very slow speeds into vertical compounds of rocky columns. The folded structure of a palm leaf has evolved by adapting to the requirements of the exterior environment. The folded ripples in the surface of the palm provide a light sheet of material with structural rigidity and flexibility. The chlorophyll exploits sunlight to create energy through photosynthesis. The vanes along the ripples channel water to the extremities of the structure.

The origami like structure of a paper lamp is designed inspired by the ingenuity observed in naturally evolved plants. The traditional stepped landscapes of rice paddies have evolved by man adapting the natural landscape to meet their needs for inhabitation and food production.

In the same way the skyscraper has evolved as an economically efficient way to provide flexible, functional and well illuminated work spaces for dense populations of professionals. It has however evolved at a time when air conditioning and electric lighting were merely seen as modern solutions to modern demand, with no thought of the environmental consequences or energy shortage.

Today the skyscraper needs to evolve into a new sustainable species. It must retain its highly evolved qualities such as flexibility, daylight, view, density and general usability, while evolving new and untested attributes such as ways of combining maximum daylight exposure with minimal sunshine exposure or integrated ways of limiting the need for cooling.

The Shenzhen Energy Mansion is intended to become the first specimen of a new species of office buildings that exploit the buildings interface with the external elements - sun, daylight, air humidity, wind - as a source to create a maximum comfort and quality inside. The Shenzhen Energy Mansion will appear as a subtle mutation of the classic skyscraper - a natural evolution rather than a desperate revolution.

URBAN CONTEXT

The project site is located at the south gate of the political, cultural and business centre of Shenzhen, north-east of the crossing of Binhai Road and Jintian Road. A podium and two towers of 200 and 100 meters define the maximum building envelope. The site is located directly at the crossing point of two main infrastructures. Towards west a highway bridge passes by the building. Cars access the building from the back. Pedestrians access the building from surrounding sidewalks. A pedestrian tunnel connects the site to the convention center. This pedestrian access leads directly to the

main lobby of the building. In each end of the site will be access to the commercial areas.

The site is located directly facing east and west. In the morning and evening there is a low sun on the east and west facades. During mid-day the sun is in a steep angle on the smaller south facing facades. The wind is coming predominantly from the east and west directions, creating need for wind protection on the outdoor spaces on the roofs. By utilizing all roofs of the building volume as green parks, the building site can stay green even when fully developed.

Green spots for recreation are surrounding the site in the dense forest of towers.

The towers are a part of a planned height profile for the central area of Shenzhen. By keeping the height of the towers to 200 and 100 meters, they will form together with the neighboring towers a continuous curved skyline marking the center of Shenzhen. The buildings prominent location on the main entrance axis to Shenzhen the Binhai Road makes it a visible landmark both for cars entering and leaving Shenzhen.

PROGRAM

The main parts of the building program are offices, a commercial podium and a parking garage below grade. The office spaces are divided in two parts: The Shenzhen Energy Company headquarters areas, and the rentable office space. The podium houses the main lobbies, a conference center, cantinas and exhibition. The Energy Company Headquarter is placed in the top part of the high tower for best possible views. The remaining office floors are rentable spaces.

The program requires a large part of typical generic plans, as well as a series of special zones with stunning views for meeting rooms, executives clubs and staff facilities.

ENTRANCES & CURTAIN WALL

The folded facade creates a rippled skin around the building. A classical appearance on two simple volumes. The facade geometry follows always the same angles, allowing for a relatively simple type of deformations in the facade. A series of modifications of the geometry are creating special spaces for entrances, views or specific programs. At the base a series of walls are pulled out to open up the main lobby, connecting it to the front plaza and the pedestrian connection to the convention center. At the north and south end of the building the corners are pushed back to form welcoming entrance areas for the commercial areas.

The traditional curtain wall glass facade has a low insulation level and leaves the offices overheated by the direct sunlight. This results in excessive energy consumption for air conditioning as well as the need for heavy glass coating that makes the view seem permanently dull and grey. By folding the façade in an origami like structure we achieve a structure with closed and open parts. The closed parts are providing a high-insulation facade,

while blocking the direct sunlight. On the outside the closed parts are fitted with solar thermal heat panels that are powering the air conditioning and providing dehumidification for the working spaces.

The folded wall of origami style provides a free view through clear glass in one direction, and creates condition of plenty of diffused daylight by reflecting the direct sun between the interior panels. Even when the sun comes directly from east or west, the main part of the solar rays are reflected off the glass due to the flat angle on the window. The reflected rays increase the efficiency of the solar thermal energy panels. The combination of minimal passive solar heating as well as active solar panels will reduce the building energy consumption with more than 60%.

At the east and west facades of the tower two smooth deformations create spaces with extra good views on each floor, for meeting rooms, director offices or lounges. Seen from the city the building will appear as a classical shape with an organic pattern. A folded curtain wall shading the building from the sun, and creating a comfortable interior climate. The folds are creating special niches and unique spaces inside the office floors as well as on street level around the building. Seen close-up the curves in the facade are forming terraced hills. At night time the changing transparency and the curved lines of the facade create an almost wood like texture. ■

ASPECTS
Blue Crystal Tower
(p. 54-57)
INFORMATION PROVIDED BY J. M. SCHIVO & ASSOCIATI

The progress of contemporary construction technologies follow the path of minimization of anthropogenic environmental load. Most of countries has already adopted the standards of sustainable construction. Such regulations are being developed in Russia too. The Council for Ecological Building in Russia established this May, under patronage of the World Council for Ecological Building consisting of about 20 countries, is currently engaged with this problem.

The USA is obvious leader in terms of these matters. According to the data of GVA Sawyer, in 29 cities of 13 states the developers are subject to LEED certification to be admitted to erect public buildings. In three more states, and also New York City, private developers enjoy tax breaks, if their projects meet nature conservation standards. Ecological construction assumes environment

reservation and even enhancement of habitat. It is acknowledged that ecodevelopment ensures decreasing of operating costs, higher performance of buildings, and it also renders beneficial effect on ecosystem and human health. Naturally, designing of contemporary high-rise buildings is proceeded taking into account ecological concerns, whilst employment of contemporary advanced technologies and materials has become urgent, as operating life of such structures is very long-run. That's why requirements for ecological status of buildings seem to become more and more exacting.

Blue crystal is a 480 m high ecosystem-able tower designed by J. M. Schivo & Associati, especially conceived for the environmental and climatic conditions in the Emirates, which is a standard specimen of environment-friendly architecture.

Recently in UAE a trend has been set to build towers or even complexes of city-planning scale directly amidst the sea on artificial islands. The Blue Crystal Tower is not an exclusion.

The island is connected with mainland by means of a yacht marina, and a road with a "green" itinerary leading directly to underground parking. The island is self-sufficient from the functional standpoint thanks to boutiques, malls, restaurants, spaces for cultural activities.

Its innovative shape is determined by prevailing winds and sun irradiation. The building has movable facade elements that can be oriented according to the weather conditions.

Energetic efficiency is optimized by the bioclimatic project of RFR éléments together with the total building solutions by Siemens. Real natural cooling is ensured thanks to jutting balconies.

The shadow and the huge surfaces where water flows become the technological elements that regulate environmental well-being and define the spaces. Vegetation between the external and the internal skin and in the greenhouses provides further shadow whereas vegetal walls in the amenities contribute to biorefining of internal air. The 24000 sq m photovoltaic wall is made of orientable modules that follow the sun maximizing their energy efficiency. Contrasts between the colours of nature, sand dunes, sunset light, the brightness of the sea surface define two dynamic vertical surfaces that are shaped by the wind with huge articulated internal volumes. From the island-shaped base a series of vertical spaces take shape where the areas for collective activities are located and characterized by very accurate interior design. The interior of all the towers - offices, hotel facilities, apartments or services - is cleverly designed for the greatest flexibility of areas harmonized with the mobile technology of the towers' outer walls. Such natural elements as plants and water, typical of environmental engineering, are used, as appropriate, to become elements in the furnishing and design.

Apartments and offices on one or two levels best express the idea of space

in the tower through vast shaded balconies and the typical space created between the inner and outer mobile wall on both the north and south sides. This unique space ensures a completely new innovative living experience in this building compared to traditional towers.

These apartments jutting out on the sea are surrounded by greenery and cool breeze; they offer a lifestyle that blends the features of a luxury yacht and an environment rich in natural moving elements. Simple linear furniture of top-quality design are integrated with materials in continuity with the wealth and essence of the colours and nature of the Emirates' sophisticated arts and crafts. Ochre and the colours of dunes and the light of the setting sun transforming the architectural space create an emotional experience. The heart of the structure is formed by offices, apartments on more levels, a peculiar penthouse designed like a villa, business hotel, spa, restaurants and VIPs areas for top level meetings.

TECHNICAL CARD:
Date and place: United Arab Emirates
- Work in progress
Client: Private
Project: J. M. Schivo & Associati s.r.l. (Jean Marc Schivo & Lucilla Revelli)
Interior design: Alessandra Peghinelli
Structures: RFR - Paris (Niccolò Baldassini, Kieran Rice)
Environmental engineering: RFR éléments - Paris (Benjamin Cimerman)
Office furniture and partitions: Faram
Building technologies: Siemens

The architectural studio J. M. Schivo & Associati was founded in 1991 by French architect Jean Mark Schivo and Italian professional Lucilla Rivelli. The company specializes in designing of structures of different purposes (cultural, sports, office, residential, including high-rise ones), developing of ecosystem-able habitat, interior arrangement and decoration. Together with RFR и RFR elements the studio forms the international association of architects and designers of most various specialties, which allows to embrace and solve wide range of problems successfully operating on the global scale. Hi-end performance of design solutions, bio-climatic elaboration and research work ensure sustainability and safety of each project the company deals with. ■

DIGITAL TECHNOLOGY
Brand new formula for success (p. 58-61)
PHOTOS PROVIDED BY ARCHPROJECT
Creative architectural firm Archproject is one of lead-

ing design organizations of Bashkortostan. Today its headcount is more than 130 people, 10 of whom are the officers of Andrei Davydenko & Rashit Bikbaev's architectural studio under Archproject existing since 2005. We are talking with Andrei Davydenko, the chief of architectural studio, laureate of Bashkortostan State Prize named after S. Yulaev, member of Bashkortostan Architects Union.

Andrei Vladimirovich, tell us, please, about your studio.
Our studio is the youngest within Archproject. However, we have already realized a number of projects quite successfully. Among them multistoreyed apartment buildings (for example, at Socialisticheskaya st., Mingazhev st., Pushkin st. in Ufa), reconstruction designs of blocks (adjoining Mendeleyev st., area between internationalnaya st. and Admiral Makarov st.), stores, retail and exhibition and retail and entertainment complexes (Byelarus, Park House and other), office buildings (at Frunze st., Bekhterev st. and so forth).

These are very different projects. But why did you chose the architecture as your field of activity?
Architect [architekton] is the Greek for builder. Architect starts a project and completes it too. He generates ideas, sets the pitch to design process, devises plans and monitors realization of a project when building is underway. In other words, he creates an artwork - from concept till putting of unit into operation. Architect first devises a building, sketches it, chalks out. Then he transforms his ideas into graphic display and gives the task to partners (designers, MEP specialists etc.)

It creates an impression, that design process is well prolonged; however, before the crisis houses and even entire blocks were growing visibly. Apropos, how long does it take to design a building?
The process of design is rather labour-consuming and extended in time, because any architecture needs plenty of adjustment. I'd like to explain. We pass primary design documentation to a specialist, for example, who is responsible for water supply, he introduces his notes. We correct the stuff and get back to the matter again... Thus, all, who works at building design, are in the process of continuous contact. It's obvious that to devise at once a scheme, which would be never changed, is impossible. Harmonization of a project inside the team is "live" process, something is permanently being moved, changed, corrected. Though, today the Autodesk Revit Architecture application hold out a helping hand to us. When I graduated

the institute and got a job in Sergey Anatolievich Goldobin's studio (at present he is the Director-General of Archproject), we worked with tracing paper. We had to brush off by safety razor those numerous corrections we were making all the time... sometimes our drawings were becoming threadbare, and then we had to glue them up neatly. Now, of course, there's no such a problem at all. Harmonization of various aspects of a project is being proceeded in collaboration applied to informational model of a building. Thanks to Autodesk Revit Architecture design process and harmonization has become many times as faster and easier.

When and how did you come across this software?
I can't specify the concrete date. Our information and technical department monitors novelties and reports about them to managing staff. Moreover, the majority of our colleagues (most of Archproject headcount are young people) are interested in innovations in architecture and construction industry, they surf Internet-forums, seminars, find something new and report their proposals to the top management. Whilst leaders are constantly tracking the pulse and seek to enhance the creative process, designing and, correspondingly, bear responsibility for our continuous professional development. Generally speaking, when we select some software, we do it thoroughly enough: these applications are being discussed by architects, specialists of engineering services and IT guys.

What CAD technologies do you employ in your studio? 2D? 3D? 2D+3D? In what proportion? Why?
Our formula of success = 2D+3D. We use 2D as well as performance capabilities of three-dimensional modelling (3D). The architects of Archproject work with such applications as: Autodesk 3ds Max, Autodesk Revit Architecture, ArchiCAD, AutoCAD. Naturally, the principal application we work with is still AutoCAD. The specialists of our studio passed AutoCAD and Autodesk Revit Architecture training courses. I would like to emphasize that our management understands the importance and need of using the only licensed software, therefore solid investments are allocated for its acquisition. The licenses are partially (five for Autodesk 3ds Max and more than 20 for AutoCAD, including AutoCAD LT) acquired from authorized partner of Autodesk - the Softline company, our staff was also trained there to master Autodesk Revit Architecture.

After all, why did you select these particular products?
Briefly speaking, because of its functionality. We pay a lot of attention to software compatibility, data exchange between applications necessary for designing of one or another structure. We have opportunity to exchange information both within single pro-

gram and over entire software complex. For example, on having developed an architectural plan we pass it to heating specialist, who is responsible for layout of corresponding system. In this case he is feeling at ease, and we too, because the data format is uniform. The matter of great importance is joint operation of engineers and architects, the so-called complex work. To avoid such collisions as: "I've passed your plan back, and I don't care of its future at all". The team work is the matter of greatest value for an architectural establishment. Autodesk Revit Architecture, AutoCAD, Autodesk 3ds Max allow to do things exactly this way. Furthermore, we appreciate processing speed of these applications, capability to facilitate routine tasks (there are internal resources, which allow to resolve some sets of operations by a single click). There is a variety of other reasons. It is quite clear that our competitors are also moving forward. In the architectural and construction industry only those companies are successful, which use the advanced solutions of highest pitch of technical progress - innovations. Our architectural studio and Archproject in whole is aware of importance of licensed products acquisition to be sure that all newest elaborations and updates would be immediately available.

It sounds, of course, pretty positive. Well, how did you manage to implement the CAD instruments for the first time? Was it so easy?
Well, how shall I put it?.. It's been rather difficult... You begin to design your structure using some new application, at first, it comes out as by no means brilliant, then you master this stuff, for example, Autodesk Revit Architecture with assistance of all the same Softline - and experience comes. And there's no other way out. The matter is just to start up!

And was it worthwhile to try? What benefits did you get using CAD? Are they evident?
The design time was reduced. Unfortunately, I cannot say exactly, how many hours we save designing one or another unit. But the benefits are present, and that's for sure, I answer for my words. Autodesk Revit Architecture enable us to preserve and to use for new buildings those elements, which were once developed by architect or engineer for other purposes. Let us examine a case study. Project A - entrance. Project B - entertainment facility of 100 thousand sq. m. The work on the Project B requires more employees, and the timetable is consequently longer than for Project A. Both projects has utility network of their own. Both are equipped with doors, stained-glass panels. Therefore although projects are quite different, they are nevertheless in some way similar. Simply the workload of the Project A is less than that of the Project B, but a number of components is similar. This way Autodesk Revit Architecture facilitates work - having once created

something, an architect may then use the same elements many times. In our case with the Projects A and B the database of doors, windows, stained-glass panels etc. is concerned. Working with plans becomes much more convenient, if we simply arrange elements anew, complete, but never redraw as we had to do previously. We try to maximally utilize capabilities of Autodesk Revit Architecture, AutoCAD, Autodesk 3ds Max. It is quite natural that so far we haven't completely mastered the software, and certainly, today we're able of employing just 30-40% of potential put into it by Autodesk. Moreover, AutoCAD, Autodesk 3ds Max are encompassing many functions and capabilities making these applications useful for other industries, but not only for architecture and design.

That is the key benefit is design time saving. And what's the real yield? Is it so critical to save time?
No doubt. It takes us the same time cell employing the same resources to manage more projects than previously. As Salvador Dali used to say, one ought not to be afraid of perfection - it is stealing away all the time, it is insupportable and unachievable. One should better be in advance trying hard to find something new and to improve the existing. For us this means to go forward with small steps, to process more projects, to enhance the performance.

If you developed the CAD software yourself, what would you add? Maybe demands of your customers direct you onto some ideas of further refinement of such applications for needs of architectural and construction industry?
That's a very exciting point! We often encounter with cases, when our client says: "Hey, guys! The computer does everything! Whilst you are just hacking around!" Unfortunately, so far clients are unable to perceive how much it takes an architect just to create a scheme, that designing is rather complex and labour-consuming process. That's why being architects we're also craving for ideal CAD just to come up to our machines whispering: "I wish to get so and so", and it replies "One, two, three and it's done!" (Laughs). ■

TECHNOLOGY
Active membrane systems (p. 62-63)
TEXT BY SVYATOSLAV DOTSENKO, CAND. TECH. SC., HEAD OF VENTILATION SYSTEMS DEPARTMENT AT GORPROJECT, JST, ANDREY MIKHAILOV, CAND. OF TECH. SC.

Analysis of probable results of membrane drying units application in evaporative scheme of air cooling

The most widespread method of air cooling in conditioning systems is application of steam compression refrigerators. However, the requirements of ecological safety presume specific limitations for refrigerants utilized in such machines. One of solutions, which correspond to qualifying standards, is application of environment-friendly refrigerants. Another solution is use of alternative methods of air processing, in particular, evaporative systems. In regions with dry and hot climate such cooling systems are widespread, schemes of direct evaporation of water from air flow is successfully used. However, with growing of air humidity the effectiveness of evaporative systems is rather less. It is possible to increase effectiveness via realization of cycles with reduced pressure. The article [1] deals with analysis of air processing evaporative systems with atmospheric and reduced pressure in the cycle. As the alternative way to increase effectiveness of evaporative systems it may be proposed to use the membrane blocks for preliminary air drying. At present, membrane apparatuses are applied for high pressure gas flow drying and separation of gas mixtures. Drying may be proceeded by passive and active membrane systems [2]. Let us analyze apparatus with evaporative refrigerator unit and active membrane drying block (membrane contactor). The basic diagram of air processing is represented in the Figure. Performance of membrane module in air cooling scheme may be estimated by the following ratio:

$$\xi_{\text{м}} = \frac{Q_n + Q_{\text{м}} - W_{\text{м}}}{Q_n} \quad (1)$$

where Q_n - specific heat of water evaporation, supplied to conditioner without membrane desiccant;

$Q_{\text{м}}$ - specific heat of evaporation of water, supplied to conditioner with membrane dehumidifier;

$W_{\text{м}}$ - specific energy, plugged to apparatus for cooling, which for the represented diagram is defined as difference of compressor output and output produced by expander. It is also necessary to consider the regeneration input of membrane contactor absorbent, input of pumps, which pump over the absorbent and water.

$Q_{\text{м}}$ value may be described as the function depending on the parameters of drying mode in the membrane unit, which determine drying grade $Q_{\text{м}} = f(K, \Delta p, S, \delta, T_{\text{вх}}, V, \varphi)$. The parameters are: K - coefficient of permeability of the membrane, $\text{I m}/(\text{m}^2 \text{ with Pa})$; δ - thickness of the membrane, m ; S - surface area of the membrane, m^2 ; Δp - difference of partial water pressures between high and low pressure cavities of the membrane module, Pa ; $T_{\text{вх}}$ - air temperature at the inlet of apparatus, K ; V - dry air consumption, m^3/s , $\varphi_{\text{вх}}$ - relative intake humidity.

It's obvious that application of membrane module becomes justified with $\xi_{\text{м}} > 1$ or $Q_{\text{м}} > W_{\text{м}}$, i.e. when the specific

energy, supplied to the apparatus for membrane drying will be less than specific energy of evaporation. Refrigerating factor of humidification process for the represented scheme may be defined as:

$$e_{\text{м}} = \frac{Q_n + Q_{\text{м}}}{W_{\text{м}}} \quad (2)$$

Let us do a case study of apparatus operation. As initial data let us accept the values, used in experimental study of active membrane module (contactor) represented in [2]: $T_{\text{вх}} = 293 \text{ K}$, $\varphi_{\text{вх}} = 40\%$, $V = 0,55 \text{ l/s}$, pressure in high pressure cavity of the membrane desiccant of 1,38 bar, S = of 1,1 m^2 , absorbent - triethylene glycol. Determining membrane water efficiency let's use the 16% value of relative air humidity coming out from dehumidifier. The specific isentropic air compression output is defined as:

$$W_{\text{ис}} = p_{\text{вх}} / p_{\text{вх}}^{k/k-1} [\pi^{k-1/k} - 1] \quad (3)$$

where $p_{\text{вх}}$, $p_{\text{вх}}$ - air parameters at compressor inlet; k - adiabatic index; π - compression ratio.

Therefore compressor/expander aggregate input may be defined as $W_{\text{м}} = W_{\text{ис}} (1 - \eta)$, where η - efficiency of compressor/expander aggregate. For design conditions we obtain $W_{\text{м}} = 28,1 \text{ (kJ/kg of air)}$. Air extracted in the process of drying is $1,95 \times 10^{-6} \text{ (l/s of water/of m}^2 \text{ of membrane)}$ for the flow rate $V = 0,55 \text{ (l/s of air)}$. Consequently, with air flow rate of 1 kg/s the necessary power input is 28,1 kW . And with it 1 m^2 of membrane may extract from air $2,95 \times 10^{-3} \text{ (l/s of water)}$. Latent heat of vaporization, kJ/kg , at a temperature $t_{\text{в}}$, °C, is specified according to the study [3] through

$$r = 2500 - 4,2 t_{\text{в}} \quad (5)$$

Thus, with air flow rate of 1 kg/s the power of vaporization is equal to 7,1 kW .

Let's do analogous calculation for the conditions, which ensure relative humidity value at the compressor outlet $\varphi = 92\%$. Using the set condition we determine intake humidity $\varphi_{\text{вх}} = 66\%$. The set condition of water vapours partial pressure ratio in the high pressure cavity allows to determine efficiency of the membrane as $4,87 \times 10^{-3} \text{ (l/s of water)}$. Consequently, the power of vaporization is 11,7 kW . Regeneration power input may be estimated as equal to 1,6 kW , along with it we assume that absorption heat is utilized in the course of desorption process. Assigning the efficiency of compressor/expander aggregate as 0,7 we obtain positive effect of membrane module application equal to 1,7 kW . To increase the effectiveness of this scheme, it seems reasonable to propose recuperative heat exchangers at compressor outlet for preheating of absorbent before desorbent and for cooling/heating of absorbent.

In conclusion, the following is worth noting. Application of active membrane systems allows to dry air with less pressure differentials, than that of passive systems. Usage of membrane

modules may result in increased efficiency of evaporative scheme of air cooling.

REFERENCES

1. Zharov, A. A. Air conditioning system with water-air indirect evaporative cycle for humid climate / A. A. Zharov, Yu. D. Frolov // MGSU Herald - 2005. - Special Issue. "Refrigeratory and cryogenic equipment, Systems of conditioning and life support" - p. 252-266.
 2. Usachov, V. V. Experimental study on membrane contactor system for gas drying / V. V. Usachov, N. I. Laguntsov, V. V. Teplyakov and other // MGSU Herald - 2005. - Special Issue. "Refrigeratory and cryogenic equipment, Systems of conditioning and life support" - p. 196-205.
 3. Kokorin, O. Ya. Contemporary Air Conditioning Systems / O. Ya. Kokorin. M.: Publishing house of Physics and Mathematics Literature, 2003.
- Figure. Basic diagram of air processing ■

VIEWPOINT
City, Investor and Height
(p. 64-67)
TEXT BY OLEG ROMANOV, CAND. OF POLITOLOGY, THE DOCENT OF SAINT PETERSBURG STATE UNIVERSITY

Any law has drawbacks of its own, now they are exhibiting bright luminescence.
<http://valentina.ivanovna.ru>

Probably, it is difficult to find a person running a business, who would not say a "kind" word about Russian laws. Under the actual conditions of large city it occurs, for example, that the owner cannot manage his property. Saint Petersburg made the attempt to contribute its Peter's Pence into the solution of this complex problem. On February 16, 2009 the Governor V. Matvienko signed the City Law, affirmed by Legislative Assembly "The Guideline on Land Tenure and Development in Saint Petersburg", which became the logical continuation of the law-making activity, connected with fulfilling of the requirements of Article 30 of the RF City-planning Code. This document allows any citizen or organization to perceive where it is possible to build

in the concrete city and the scale of this process. The Guideline must make procedures of building clear and transparent, and the only thing to do is to estimate performance and efficiency. Evaluations of law and its effectiveness are correlated as goal and result. It is considered as be positive, if effectiveness is achieved. A similar estimation will be able to show correspondence between the goals of the Guideline of Land Tenure and Development, enumerated in Item 1 Article 30 of the City-planning Code, and real state of affairs after the Guideline came into effect on March 9, 2009.

There's no way to undermine the Guideline. This document is like a dam protecting the city from that notorious management reserves, lobbyism and commercial appetites, believes the Governor V. Matvienko. At the stage of development of the Guideline there was assumptions about a kind of transition period, which would allow to avoid the problem of retroactive effect of the law. However, the Juridical Committee of Saint Petersburg Government claimed to exclude this position from the text. But indeed such changes is by no means a single-step operation. Time is indispensable attribute of legal system, and the legal theory presumes transition periods. Right in the positive sense is conservative; therefore does not reverse direction and forms of its development as frequently as state policy, which makes it possible to make directly contrary conclusion about the phenomenon of administrative lobbyism in this sphere. As it was declared at the site of the official newspaper of the Saint Petersburg Government "The Petersburg Diary", "the city-planning operations in Petersburg is to be conducted on the basis two fundamental documents: the Master Plan and the Guideline". However, there's no word about possible contradictions with federal legislation, for example, City-planning and Civil Codes of the RF. The question arises, what to prefer in the real designind: City-planning and Civil Codes of the RF on one hand, or Guideline on the other? In particular, which of these regulations is prior in terms of height determining? According to Paragraph 2 Item 4 Article 8 Section II of the Guideline the maximum height of buildings and facilities is to be determined by city-planning regulations of territorial zones, and also by height indicator for corresponding subzones. All these are specified at the Marginal Scheme of Maximum Permitted Building and Reconstruction Parameters in the point of ceiling of buildings, structures and facilities.

And what are we supposed to do, if a company owns a lot for development with affirmed layout as of 2006 by Committee on Town-planning and Architecture approved according to f.C. № 3.1 procedure (extraction from the Reception Book of the Chief Architect). In 2007 the Committee directive affirmed the city-planning design of this section. In accordance with obtained primary permit a project of complex development was elaborated to be presented in 2008 to the State Construction Inspection of Saint Petersburg. But after adoption of Guideline in 2009 it turned out that affirmed previously parameters of that project do not correspond to the maximum height indicator of newly ratified Guideline. Article 54 of the RF Constitution denies retroactive effect of the law. On the basis of Item 8 Article 36 of the City-planning Code the capital construction units, which maximum parameters do not meet the city-planning regulations may be operated without any adjustment period. The exception are the cases, when operating of such units is life-threatening or hazardous to human health, environment and cultural heritage. The Committee and Inspection in the short run will have to take some pains, since some city-planning initiatives to be examined together with design documentation, contradict the Guideline. The city-planning projects of land sections accepted before the Guideline have been ratified, are now actually acknowledged ineffective and will be abolished. "This decision is made at the governmental level and we must observe it", asserts the Head of Inspection Alexander Ort. The state expertise authority has already begun to issue negative conclusions because of the contradiction between proposed town-planning designs and the Guideline. However, legal effect of the City-planning Code is prior in terms of its value, caeteris paribus, to that of the Guideline. At the same time the Code, which establishes the initial standards, serves as the base for regulations, which define concretely and explain these standards. But the Committee considers that Item 8 Article 36 of the City-planning Code relates only to existing capital construction units and is not to be applied to those being reconstructed or erected. But extractions from the Reception Book of the Chief City Architect, which contain the materials on layout and architectural solution of designed structures approved by the Chief City Architect, are not registered in the list of the normative legal acts of Saint Petersburg. Developing idea, the Committee assumes that f.C. procedure is competent only if the parameters of assumed development correspond to affirmed city-planning scheme of land section, developed in accordance with the Saint Petersburg Law as of February 4, 2009 № 29-10 "The Guideline of Land Tenure and Development in Saint Petersburg".

I.e., the approval of chief architect is required in all interested instances, but they are fairly void. For validation of such approvals the Committee n prepares amendments in terms of Saint Petersburg city-planning legislation for further alteration of the Saint Petersburg Law dated December 30, 2003 of № 778-116 "On Regulatory Basics of City-planning Operations in Saint Petersburg" and the Saint Petersburg Government Decree as of October 19, 2004 of № 1679 "On Committee for city-planning and Architecture". The faculty and the experts of St. Petersburg State University, Russian Law Academy under the Ministry of Justice RF, Institute of Legislation and Comparative Jurisprudence under the RF government do not agree all with this. They consider that Item 8, Article 36 of the City-planning Code relates pari passu both to designed and existing capital construction units. There's no any enthusiasm concerning the Guideline among architects. The leader of Mamoshin architectural studio A. Mamoshin considers: "If we are reading the Guideline literally, any old building in the city centre may not be even touched. But meanwhile in the world today there are many technologies, which make it possible to integrate historical structures into contemporary urban context, there are even methods, which allow to replace a building in whole". And in opinion of the head of architectural company Studio 44 N. Yaveyn, "The Guideline is complicated, backward and very politically loaded document". It begs a reasonable question - how to calculate and what to calculate? According to Item 2 Article 8 Section II of the Guideline, the requirement concerning maximum height is not to be applied to antennas, ventilation and chimney stacks, spires, attics and balustrades (enclosures), roof exits with maximum area of 6 sq. m. and 2,5 m in height, as well as to glazed skylights, with maximum height of 2,5 m, which total area does not exceed 25% of roofing area. However, on the basis of federal target grant some federal public education institution ordered of the reconstruction design for its educational buildings located over the land section of its own. The project of reconstruction provides equipment of the building with a spire. Then, exactly the same thing happens again. The Committee affirms layout of the building, issues approval, according to f.C. № 3.1 procedure. Moreover, it affirms the city-planning design of the land section, and the project is finally passed to the Inspection. But after adoption of the Guideline in 2009 it turned out that parameters of the project do not meet maximum standards on height, i.e., the height of spire must not exceed 10 m. The question is, who would be footing the bills for design adjustment? Design documentation was examined by experts before the Guideline's effective date and there were no objections. The only thing absent is final

positive conclusion. Should the spire be sawn off to 2,5 m? But why precisely down to 2,5 m? Such a decay would require some particular designing, modifications of Sections KM, KЖ and allied sections (foundation loads are different) and corrections of estimate documentation. It would be necessary to assert the layout in the Committee anew, to pay 30% for reconsideration of the project by the Inspection. But indeed this is target federal grant with certain fixed budget! With even a single nonconformity to the Guideline requirements detected by the Inspection customer or developer would have to pay 30% of initial design expertise cost after "overcoming" of the Guideline. Financial component of this procedure is calculated individually, on the basis of advantages to be acquired, expressed in square meters. In this case the discussion would not deal with fixed price, but with the percentage of potential income to be derived from operation of capital construction unit. The same situation is also noticeable with density factor. A company owns a lot with a five-storied building. Cadastral certificate of this section defines its boundaries along the edge of the building's foundation. Article 20 Section II of the Guideline states that development and reconstruction of five-storied building, if it is located in habitable zone of low-rise and multi-storeyed (up to 9 floors inclusive) multi-apartment buildings, situated beyond historically established boroughs of Saint Petersburg city centre, including sociocultural and household amenities, connected with citizen dwelling, and also engineering infrastructure facilities. But a single proviso... "density factor". This parameter is equal to 1,7, consequently the owner according to the effective Guideline is ineligible to proceed reconstruction. Another example: privately held company owns a land section. In 2007 The Committee issued a directive for development of layout design and land surveying of the area of the block at the expense of privately held company. In 2008 the draft was affirmed by the Chief Architect of the Committee for further designing. The lot is located within ТД1-2_2 zone, where, according to requirements specification, it is planned to develop a residential complex of 10 thousand sq. m. Item 3 Article 5 Section II of the Guideline specifies 2,3 density factor for this zone, which formal application positively halves allowed capacity of the development down to 5000 sq. m. According to Article 36 of the City-planning Code, the city-planning regulations are to be fixed taking into account:

- 1) actual use of land sections and capital construction units within a territorial zone;
- 2) possibility of combination of other kinds of existing and planned utilization of land sections and capital construction units within a territorial zone;
- 3) functional zones and characteris-

tics of their planned development, defined by municipal spatial planning documents;

- 4) types of territorial zones;
- 5) protection requirements concerning cultural heritage units, and also close protected natural territories, other natural units.

The city-planning regulations equally cover land sections and capital construction units, located within territorial zone, indicated on city-zoning map. De facto, existing housing and land surveying, calculation of other parameters related both to a territorial zone and to a block as a whole do not exceed the maximum permissible parameters specified in СНиП, СанПиН or technical regulations. That's why one have to accept the priority of Article 36 of the City-planning Code with respect to Article 5 Section II of the Guideline. The probable way out is amending of the Guideline. However, there's no manual, which establishes the regulations dealing with conditionally relevant utilization of territories and procedure of assertion in the Committee of projects, which do not meet height regulations. Tentative period of issuing of such a manual is April 2009. It will be necessary to obtain regional approval, permissive letter of authorized executive organ of executive (Committee) for further public hearing. On results, the protocols are to be signed by local or municipal Heads of Administration, district architect, and then the matters are to be examined by the Committee. The following stage is passing of documents through Legislative Assembly assertion and ratification by Saint Petersburg Governor procedures. On estimating of time and financial parameters of this process, one is willing to recite again and again Vassiliy Rozanov's maxim: "How agonizingly difficult it is to be a Russian!" The Saint Petersburg Law as of February 4, 2009 № 29-10 has a provision that legal entity or individual to have a recourse to alter maximum parameters of land sections or capital construction and reconstruction, if they do not correspond to the benchmarks of permitted building. However, from the moment the law had been adopted it took about seven months to accept divergence procedure concerning parameters specified in the Guideline. Presentation of the draft called "On Cooperation Procedures of Saint Petersburg Executive Agencies and the Commission for Land Tenure and Construction of Saint Petersburg in Issuing of Permission for Units Divergent from Maximum Parameters of Permitted Construction, Reconstruction of Capital Construction Units" (hereunder - the Project) was planned for May 2009. After it comes into effect any legal entity or individual have the right to apply for permission to settle down the divergence of maximum parameters of permitted construction to the secretariat of the Commission for Land Tenure and Construction of Saint Petersburg under the superior Committee. The standard

form of application was scheduled to be presented in June, i. e. after the effective date of the Project. Certainly, there is a judicial settlement for cases dealing with the Guideline application for any citizen or official. It is given in Chapter 25 of the RF Code of Civil Procedure. This Chapter regulates complaint procedure dealing with resolutions of the Commission for Land Tenure and Construction of Saint Petersburg, which is not a public authority, but however it is really authorized. Here are submitted the cases of contestation, authorized for state inspection of observance of requirements of technical regulations. On February 10, 2009 the Supreme Court RF adopted the Directive № 2 specifying that appealed decisions of authorities or officials are under jurisdiction of District Courts, including those dealing with harmonization and permission for construction activities "if legal rights of applicant are violated or their realization are abused". In accordance with Article 197 of the RF Code of Arbitration Procedure the cases of contestation of substandard legal acts of subject of federation, which affect rights and legitimate interests of individuals in the sphere of business and other kinds of economic activity, are subject to general action proceeding procedures. The proceedings are to be initiated on the basis of application of an interested party, who claims about the acknowledgement as illegal of decisions and actions (inaction) federal authorities and officials. According to Item 4 Article 194 of the RF Code of Arbitration Procedure, the arbitration tribunal examines disputed legal text or its separate position, indicates whether it corresponds to federal constitutional law, federal law or another legal instrument, that is superior juridically, and also authorities of a body or official, who approved such a document. Satisfying claims about disqualification of a legal act as invalid in the disputed part as not corresponding to the superior instruments, the court considers the following. In accordance with Item 1 Section 2 Article 36 of the City-planning Code, corresponding regulations must consider actual use of land sections and capital construction units within territorial zone. The Leninsky District Court of Perm city examined in 2007 the case dealing with invalidation of Perm local Land Tenure Gideline. The court determined that on changing of character of territory zoning and, correspondingly, the form of permitted use of land sections during the adoption of the Guideline the mentioned above regulations were violated. The Guideline contradicted the requirements of the City-planning Code in the point of existing territory planning and actual use of land sections at the moment of adoption and asserting of the Guideline. Therefore the Court refused the reasons of responder (city authority) that the Guideline is fully accredited by existing city-planning legislation. The court also declined the reason of responder

(city administration) that the Guideline abuse the rights of the applicant by no means. Because illegal alternation of permitted use of land sections violates the right of the owner, disabling him to dispose of his property in accordance with its designation. Another contention: in Vasileostrovsky district of Saint Petersburg there is an operating filling station. Owner is not allowed to accomplish reconstruction of the unit, since he proved to be figuring in the list of conditionally permitted kings of utilization. Section 5 Article 32 of the City-planning Code is directly provided the right to dispute the juridical validity of the Guideline if it does not conform with the existing RF legislation, and also with the territory planning schemes of the federal subjects, approved before the Guideline came in force. According to Section 5 Article 195 of the Code of Arbitration Procedure the legal act or its separate positions, invalidated by arbitrage, are not applied from the moment when the decree becomes absolute, and disputed document must be adjusted by the body, that had issued it, in accordance with the superior instruments. As a result, being guided by Articles 167-170, Section 7 Article 194, 195 of the Code of Arbitration Procedure, the court decided the chapter of the Guideline concerning classification of land sections belonging to above-indicated zone invalid, since it does not correspond the City-planning Code. The decree becomes absolute from the moment of its adoption and can be appealed against in Federal Arbitrage of Central Region within month. Returning to the problem of the effectiveness of the rules of land tenure and building, examined on the basis of Saint Petersburg case, it should be noted that realization of goal set for Guideline development formulated in Item 1 Section 1 Article 30 of the City-planning Code as "arrangement of conditions sustainable development of territory" appear to be doubtful. Today city inspection considers more than 200 projects which contradict the Guideline and consequently, substantial part of socially significant initiatives being realized through tax payment wouldn't be completed without adjustment of the Guideline. Obvious case is Polytechnic University (the oldest educational institution in Russia), which may not be located within its land section, since this zone is not assigned for such a facility. Item 3 Section 1 Article 30 30 of the City-planning Code proclaims as a goal of the Guideline "ensuring of rights and legitimate interests of individuals and legal bodies, including rightholders of land sections and capital construction units"; however, in practice Article 5 Part II of the Guideline interfere realization of rights and legitimate interests of rightholders. Involving of qualified experts and extensive work of the Commission under the Committee, which is at present just occasionally meeting consultative organ, may become a way out

Institute of Lomonosov MGU, Static Computation Department of MIG corporation and many others. We carried out 10 full-scale fire tests on proving ground of TSNISK Fire-prevention Research Laboratory in Zlatoust, Chelyabinsk region, and in 2007 our company was the first to pass complex tests in TSNISK Laboratory of Seismic Surveying. We are allowed to apply our facade constructions in the zones up to 9 grade). Many our studies became the basis for normative documents of Moscow, Ural Federal District, Bashkortostan, Novosibirsk Region. It is proved by 5 Rosstroy Technical Certificates for all kinds of revetments circulating over the market, and in July 2007 DIAT, in terms of Law on Technical Regulation, registered in TK 465 “Construction” of Federal Agency on Technical Regulation and Metrology the first Russian “Corporate Standard” (Certificate № TK465-006) “DIAT Metalware for Curtain walling, Technical Specification”, which specify application of DIAT systems for the buildings of 1 grade of responsibility, up to 150 m high (!). We proceed educational activity in form of numerous seminars, dealing with CWS in many Russian cities both under patronage of our enterprise and as member of the nonprofit organization ANFAS Association/ Our company organized free three-day advanced training course for designers and state control authority staff. We have already trained the GASN personnel of Bashkortostan and Ekaterinburg. Within these courses we notify our students of the latest results of research work, organize appearances of Mosgorstroy nadzor inspectors and key personnel dealing with facade research. We invite specialists of all concerned parties to pass refresher training at our courses. ■

ECOLOGY
Wooden High-rise Huts
(p. 88-91)
TEXT BY DAVID BARISTA,
MANAGING EDITOR OF BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION,
PHOTOS BY WILL PRYCE PROVIDED BY WAUGH THISTLETON ARCHITECTS LTD.

There’s something in the air that urges the idea of erection of high-rise wooden buildings. This January one of them was completed in London. And what’s next? In August the Norwegian Barents Secretariat announced the plans of 13-storey wooden building, which is set to be the tallest ever. In this issue

we are presenting the article from the Building Design and Construction Magazine unveiling approaches towards creating of the “wooden tall” of London.

An eco-focused Building Team employs ‘jumbo plywood’ and modern prefabrication techniques to create the world’s tallest all-wood residential structure. In an effort to reduce carbon dioxide emissions and reliance on fossil fuels, the design team for the nine-story, 30-meter-tall Stadthaus tower in East London chose to build the structure entirely in wood. At a glance, East London’s newest high-rise apartment complex looks like your typical multifamily residential tower. All 29 units in the nine-story, mixed-use development come standard with hardwood floors, granite countertops, stainless-steel appliances, and exterior balconies. Bright-white plasterboard finishes provide a blank canvas for residents, while large, operable windows let in fresh air and offer views of the surrounding Hackney borough. But behind the high-end finishes is an all-wood structure that is as unconventional as construction gets these days. When it was completed this past January, the 30-meter Stadthaus tower stood as the world’s tallest residential structure constructed entirely in timber and one of the tallest all-wood buildings on the planet. Why use wood when concrete and steel are proven, economical solutions for high-rise construction? For design architect Andrew Waugh, the decision to go with wood was purely a sustainable one. “We’d been looking for ways in which we could replace concrete and steel construction wherever possible in an effort to reduce carbon dioxide emissions and reliance on fossil fuels,” says Waugh, director of Waugh Thistleton Architects, which teamed with structural engineer Techniker Ltd. (both based in London) to design the structure for owner/developer Telford Homes, Hertfordshire. Waugh says that by using wood for the structure instead of concrete or steel, the team was able to construct a building that has far less embodied CO2 emissions and reliance on fossil fuel — calculations show that the building will be carbon-neutral in just 21 years. The prospect of long-term CO2 emissions savings was enough to convince the client and local code and city officials to move ahead with the unusual, all-wood design scheme. Since traditional wood-frame construction is not rated for buildings taller than three or four stories, the design team had to come up with an alternative construction method for the Stadthaus project. Waugh’s design team found a solution in cross-laminated timber (CLT), a pro-

cess by which wood sandwich panels are formed by gluing timber strips together in a crisscross pattern to create a solid mass element with minimal movement characteristics. “It’s basically jumbo plywood,” says Waugh, who says the panels can be anywhere from just under two inches thick to three feet thick, depending on the application. The result is a structurally rated unit that can be integrated with other panels to form load-bearing walls and floors for mid- and high-rise structures without the need for concrete or steel structural members. At Stadthaus, even the elevator and stair shafts are constructed of prefabricated CLT. The only concrete used in the building is for the foundation system and two-inch-thick floating slabs atop the timber floors for acoustical insulation. The design team specified 4.5-inch-thick panels for the walls and six-inch-thick panels for the floors. Austria-based KLH fabricated panels and erected the final structure. All door and window openings were cut out in the factory using a CNC router. The finished panels were shipped to the job site, where they were craned into position and secured using two-inch galvanized steel angles and three-inch screws. In areas where additional reinforcement was required, screws were added to strengthen the structure. Progressive collapse is avoided by providing sufficient redundancy so that any single element can be removed without structural failure. “The beauty behind the whole system is that it’s incredibly simple,” says Waugh, adding that it took the four-man KLH construction crew just 27 days to erect the nine-story structure. The construction time savings helped to compress the overall project schedule to just 46 weeks — 40% shorter than if the team used traditional concrete frame construction, according to Waugh. “The guys building the structure come from the same factory where the timber panels were manufactured, so the understanding of the material is constant throughout the process.” Like most CLT manufacturers, KLH uses formaldehyde-free adhesive products, such as PUR, to form the panels, which are manufactured in 10x40-foot sheets. The panels have zero off-gassing and can be converted into biomass fuel at the end of their useful life — a process that KLH relies on to power its manufacturing facility and a nearby village. “The material itself has an asset value throughout its life, unlike strand board, which is held together with formaldehyde- or solvent-based adhesives and must go into landfill,” says Waugh. This means that the Stadthaus tower is completely recyclable and may one day be dismantled to help power London’s omnibuses or its electrical grid. ■

© Reed Business Information, a division of Reed Elsevier Inc., 2009

MATERIALS
Antitrust Protection of Ferroconcrete Constructions of High-rise Buildings
(p. 92-101)
TEXT BY VALENTINA STEPANOVA,
DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES,
PROF. NIKOLAI ROSENTHAL,
DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES,
GALINA CHEKHNIY, CAND. OF TECH. SCIENCES, GVOZDEV NIIZHB (SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE)

Continuation.
Beginning is in №3 p. 94-99.

Attack of operational medium upon concrete and ferroconcrete constructions of high-rise buildings

Rate of attack upon concrete and ferroconcrete constructions of high-rise buildings is evaluated on the basis hydrogeological and chemical research of ground and underground waters on the construction site (water level, composition and aggressiveness of ground and underground waters), the results of determining of type and concentration of aggressive gases in ambient atmosphere and in accommodations, information about accommodations with moist and wet operational regime, about probable spillage of water and aggressive solutions out of manufacturing equipment. Aggressive substances may come into environment from accommodations (underground garages, parkings, kitchens of restaurants, roof boiler facilities, laundries etc.) The other source is background contamination, especially, when building is located in the zone of emission of thermal power stations, industrial enterprises, nearby highways with intensive traffic and systematic jams, railroad main lines with diesel locomotive traffic. Attack may be also generated by sewerage facilities (collectors, wells, chambers) because of hazard of hydrogen sulphide emissions. Estimation of existing and probable pollution of medium should be carried out taking into account the prospect for area development. The Federal Service for hydrometeorology and monitoring of environment carries out monitoring. In Moscow - the state establishment - “Moscow Hydrometeorology and Environment Monitoring Centre with Regional Functions”. If there’s no instrument measurements, the air pollutant content is calculated according the standards or documents issued by Voyeykov Geophysical Observatory. Major sources of air pollution at a distance to 4 km from construction site are being taken into account. Expert opinion on evaluation of environmental attack on the structures must be carried out by specialized organizations.

TABLE 2. MAXIMUM PERMISSIBLE CONCENTRATIONS (MPC) OF AGGRESSIVE GASES IN THE ATMOSPHERE OF SETTLEMENTS ACCORDING TO HYGIENIC REGULATIONS 2.1.6-1338-03

Gas	maximum permissible concentration in outer air, mg/m³	
	nonrecurrent	average daily
nitrogen dioxide NO ₂	0,085	0,04
nitrogen oxide NO	0,4	0,06
sulphur dioxide SO ₂	0,5	0,05

Influence of several corrosive factors is to be estimated considering the most aggressive issue. In the special cases - on the complex of corrosive attacks. Design documentation should contain the division dealing with evaluation of aggressive media and its impact upon the construction. Corrosive media are subdivided into gaseous, liquid, solid and biological. Furthermore, destruction of concrete may be caused by physical actions: thermal, electrical, etc. Gaseous media These are: - urban atmosphere with normal or hyper carbon-dioxide content and contaminated by sulfur and nitrogen oxides, ammonia, by other aggressive gases and aerosols; - air medium of inhabited accommodations with hyper content of carbon dioxide; - air medium of uninhabited service accommodations with equipment, which release aggressive gases, equated in composition to atmospheric air; - air medium of manufacturing facilities depending on technological purposes. For example, in the air medium of garages and parkings there is hyper content of fuel combustion products (carbon and nitrogen oxides); - air medium of sport and sanitary premises (gymnasiums, swimming pools) with hyper carbon-dioxide, gaseous chlorine, ozone content. Aggressive gas concentration at construction site depends on proximity to basic transport mains and manufacturing plants, and also on the purpose of accommodation. It is to be controlled by hygiene authorities. Aggressive gases are subdivided into groups depending on type and concentration (table 1). Maximum permissible concentrations of aggressive gases in the atmosphere of settlements are given in Table 2. There is no fixed MPC for carbon dioxide content in the atmosphere of settlements. If there are several gases in the medium, the most aggressive is the estimation criterion. The aggressiveness of outer atmosphere in Moscow is determined by ecological conditions of a borough. Gas attack on concrete and reinforced concrete depends on humidity of medium. The humidity conditions of accommodations is fixed in SNIP (Construction norms and regulations) 23-02-2003 as:

- normal - for most of habitable and other accommodations without emission of liquid or vaporous moisture; outdoors without attacks of atmospheric precipitations (for Russia’s midland); - moist or wet - for bathrooms, showers, kitchens, baths, laundries, swimming pools, garages, other accommodations with probable emission of liquid or vaporous moisture, outdoors being attacked by atmospheric precipitations. Underground accommodations are considered to be moist. Outer atmosphere humidity of cities is evaluated according to SNIP 23-02-2003 and it is normal in Moscow. The rate of gaseous media attack, taking into account the composition and concentration of gases and humidity is given in the Table 3. If the constructions are periodically moistened by atmospheric precipita-

tions, condensate, spillages, the rate of gaseous media attack is considered to be one step higher. If gaseous medium contains hydrogen sulfide the rate of gaseous media attack of moist and wet media on concrete and reinforced concrete is two levels higher in comparison with estimation indicated in Table 3. Liquid media The liquid aggressive media include atmospheric precipitations, melt, sewage and underground waters, technogenic solutions. The hydrogeochemical characteristics of ground and underground waters at construction site are evaluated in the course of survey work. Atmospheric precipitations, as a rule, are less aggressive on concrete. Sometimes, in particular in leeward zone of industrial enterprises emitting acid gases there may occur acid rains

TABLE 3. RATE OF GASEOUS MEDIA ATTACK

Humidity regime	Group of gases according to Table 1	Rate of gaseous media attack	
		Concrete	Ferroconcrete
dry	A B C	non-aggressive non-aggressive non-aggressive	non-aggressive non-aggressive low
normal	A B C	non-aggressive non-aggressive non-aggressive	non-aggressive low average
moist or humid	A B C	non-aggressive non-aggressive low	low average aggressive

TABLE 1. GROUPS OF AGGRESSIVE GASES DEPENDING ON TYPE AND CONCENTRATION

Gas	Concentration, mg/m3, for groups of gases		
	A	B	C
carbon dioxide	up to 2000	Over 2000	-
ammonia	up to 0,2	Over 0,2 up to 20	Over 20
sulfurous anhydride, sulfuric anhydride	up to 0,5	Over 0,5 up to 10	Over 10 up to 200
hydrogen sulfide	up to 0,01	Over 0,01 up to 5	Over 5 up to 100
nitrogen dioxide, nitrogen oxide	up to 0,1	Over 0,1 up to 5	Over 5 up to 25
chlorine	up to 0,1	Over 0,1 up to 1	Over 1 up to 5
hydrogen chloride	up to 0,05	Over 0,05 up to 5	Over 5 up to 10

TABLE 4. ATTACK RATE OF LIQUID INORGANIC MEDIA ON THE CONCRETE

Rate of attack	Rate of attack of liquid medium for constructions made from concrete of different watertightness grades embedded into the soil with K _f over 0,1m per day			Rate of attack of liquid medium
	W6	W8	W10	
bicarbonate alkalinity ² , mg-eq/l	Over 0 up to 1,05	—*	—	Low
hydrogen ion exponent pH ³	Over 5,0 up to 6,5 Over 4,0 up to 5,0 Over 0,0 up to 4,0	Over 4,0 up to 5,0 Over 3,5 up to 4,0 Over 0,0 up to 3,5	Over 3,5 up to 4,0 Over 3,0 up to 3,5 Over 0,0 up to 3,0	Low Average High
Aggressive carbon dioxide content, mg/l	Over 10 up to 40 Over 40	Over 404 -	- -	Low Average
Magnesium salt content, mg/l, in terms of Mg ²⁺	Over 1000 up to 2000 Over 2000 up to 3000 Over 3000	Over 2000 up to 3000 Over 3000 up to 4000 Over 4000	Over 3000 up to 4000 Over 4000 up to 5000 Over 5000	Low Average High
Ammonium salt content, mg/l, in terms of NH ₄ ⁺	Over 100 up to 500 Over 500 up to 800 Over 800	Over 500 up to 800 Over 800 up to 1000 Over 1000	Over 800 up to 1000 Over 1000 up to 1500 Over 1500	Low Average High
Caustic alkali content, mg/l, in terms of N _a ⁺	Over 50000 up to 60000 Over 60000 up to 80000 Over 80000	Over 60000 up to 80000 Over 80000 up to 100000 Over 100000	Over 80000 up to 100000 Over 100000 up to 150000 Over 150000	Low Average High
Total content of clorides, sulfates ⁵ , nitrates and other salts, mg/l, considering evaporating surface	Over 10000 up to 20000 Over 20000 up to 50000 Over 50000	Over 20000 up to 50000 Over 50000 up to 60000 Over 60000	Over 50000 up to 60000 Over 60000 up to 70000 Over 70000	Low Average High

Footnote:
“—” means absence of attack
1. For evaluating of attack on constructional elements embedded into low-filtering grounds with K_f factor less than 0,1 m per day, the values of concentration of aggressive substances in the table must be multiplied by 1,3.
2. With any value of bicarbonate alkalinity the medium is non-aggressive with respect to the concrete of W8 or higher watertightness grade, and also W6 with filtration factor K_f less than 0,1 m per day.
3. Evaluation of attack dealing with hydrogen ion exponent pH is not applied to solutions of organic acids of high concentrations and carbon dioxide. Such estimation is to be done according to Table 8 and experimentally by special laboratories.
4. With increasing of corrosive index - “Aggressive carbon dioxide content” - higher than 40 mg/l the attack rate doesn’t grow.
5. Sulfate content should not exceed the limits indicated in tables 5 and 6 depending on type and mineralogical composition of cement.
The rate of liquid sulfate media attack on concrete of W8-W20 watertightness rate is given in Table 6.

TABLE 5. RATE OF LIQUID SULFATE MEDIA ATTACK ON CONCRETE OF W6 WATERTIGHTNESS RATE

Group of cements according to sulphateresistance ¹	Rate of attack of liquid medium ² with sulfate content in terms of SO ₄ ²⁻ , mg/l, for submerged constructions embedded into soils with K _f over 0,1 m per day and power conduits ² with ionic content HCO ₃ ⁻ , mg-eq/l ³			Rate of attack
	0,0 up to 3,0	3,0 up to 6,0	6,0	
I	250 up to 500	500 up to 1000	1000 up too 1200	Low
	500 up to 1000	1000 up to 1200	1200 up to 1500	Average
	Over 1000	Over 1200	Over 1500	High
II	1500 up to 3000	3000 up to 4000	4000 up to 5000	Low
	3000 up to 4000	4000 up to 5000	5000 up to 6000	Average
	Over 4000	Over 5000	Over 6000	High
III	3000 up to 6000	6000 up to 8000	8000 up to 12 000	Low
	6000 up to 8000	8000 up to 12 000	12 000 up to 15 000	Average
	Over 8000	Over 12 000	Over 15 000	High

Footnote:
1. Groups of cements according to sulphateresistance are given in Table 19.
2. Estimating attack upon concrete of W8 watertightness grade the value of indices in this table should be multiplied by 1,7.
3. Evaluating attack under operating conditions of constructions, located in low-filtering ground with K_f less than 0,1 m per day the values of indices of this table must be multiplied by 1,3.

TABLE 6. RATE OF LIQUID SULFATE MEDIA ATTACK ON CONCRETE OF W8-W20 WATERTIGHTNESS RATE •

Group of cements according to sulphateresistance	Rate of attack of liquid medium with sulfate content in terms of SO ₄ ²⁻ , mg/l, for submerged constructions embed-ded into soils with K _f over 0,1 m per day and power conduits ² with ionic content HCO ₃ ⁻ , mg-eq/l ³			Rate of attack
	W8	W10–W14	W16–W20	
I	Over 425 up to 850	Over 850 up to 1250	Over 1250 up to 2500	Low
	Over 850 up to 1250	Over 1250 up to 2500	Over 2500 up to 5000	Average
	Over 1250	Over 2500	Over 5000	High
II	Over 2550 up to 5100	Over 5100 up to 6000	Over 6000 up to 7500	Low
	Over 5100 up to 6000	Over 6000 up to 7500	Over 7500 up to 10000	Average
	Over 6000	Over 7500	Over 10000	High
III	Over 5100 up to 10200	Over 10200 up to 12000	Over 12000 up to 15000	Low
	Over 10200 up to 12000	Over 12000 up to 15000	Over 15000 up to 20000	Average
	Over 12000	Over 15000	Over 20000	High

Groups of cements according to sulphateresistance are given in Table 19.

TABLE 7. RATE OF LIQUID CHLORIDE MEDIA ATTACK ON CONCRETE OF W6 WATERTIGHTNESS RATE

Chloride content in terms of Cl ⁻ , mg/l	Rate of attack of liquid chloride medium on reinforcement of concrete structures at	
	Constant submerging	Periodical moistening
Up to 500	Non-aggressive	Low-agressive
Over 500 up to 5000	Non-aggressive	Average-aggressive
Over 5000	Low-agressive	High-aggressive

Footnote:
1. The concept of periodic moistening covers the zones of the variable horizon of liquid medium and capillary suction effect.
2. Simultaneous content of sulfates and chlorides in the liquid medium a quantity of sulfates are to be recounted to the content of chlorides by multiplication by 0,25 and is summed up with the content of chlorides.
Oils, fats and petroleum products, which decrease the strength of concrete, should be considered as aggressive. This appears to be important the most with design of floors of multi-storeyed parkings, service accommodations or other construction units, in which there is a hazard of probable spillage of oils, oil emulsions and petroleum products. The rate of attack of liquid organic mediums is given in Table 8.

TABLE 8. RATE OF ATTACK OF LIQUID ORGANIC MEDIUMS

Medium	Rate of attack of liquid organic medium on concrete of watertightness grades		
	W6	W8	W10
Mineral oils	Low	Low	Неагрессивная
Petrol	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Diesel fuel	Low	Low	Неагрессивная
Lactic acid with concentration over 0,05 g/l	High	High	High
Fatty acids	High	Average	Average

TABLE 9. PARAMETERS OF SOLID MEDIA (SALTS, AEROSOLS, DUST)

Hygroscopicity and solubility of solid mediums in water	The most widespread salts, aerosols, dusts
Poorly soluble	Silicates, fosfates (secondary, tertiary); magnesium, calcium barium, plumbum carbonates; barium, plumbum sulphates; ferrum, chrome, aluminium, silicon hydroacides
Very soluble, low-hygroscopic	Sodium, potassium, ammonium chlorides and sulphates; potassium, barium, plumbum, magnesium nitrates; alkali carbonates
Very soluble, hygroscopic	Calcium, magnesium, aluminium, zinc, ferrum chlorides; sodium, potassium, ammonium nitrates and nitrites; all primary phosphates; secondary sodium phosphates; sodium, potassium oxides and hydroxides

Footnote:
Relatively insoluble are the salts of less solubility than 2 g/l, very soluble - more than 2 g/l. The salts, which have equilibrium relative humidity at 20°C by 60% and more are low-hygroscopic, while hygroscopic salts - less than 60%. Relatively insoluble substances are hardly influence aggressiveness of medium. The rate of attack of salts is to be determined taking into account aggressiveness of initial solution. The salts, which contain chlorides, should be referred as highly aggressive media.

TABLE 10. CLASSIFICATION OF AGGRESSIVENESS OF SOLID MEDIA

Inside humidity regime (according to SNIP 23-02-2003)	Solubility of solid mediums in water гигроскопичность	Rate of attack on construction made from	
		Concrete	Ferroconcrete
Dry	Very soluble, low- hygroscopic Very soluble, hygroscopic	Non-aggressive	Low-aggressive
		Low-aggressive	Average-aggressive
Normal	Very soluble, low- hygroscopic Very soluble, hygroscopic	Low-aggressive	Low-aggressive
		Low-aggressive	Average-aggressive
Moist and humid	Very soluble, low- hygroscopic Very soluble, hygroscopic	Low-aggressive	Average-aggressive *
		Average-aggressive	High-aggressive

*Moist and wet media, which contain chlorides, should be referred to highly aggressive media.
Soils

Chloride content, mg per 1 kg of soil	Rate of attack
Over 250 up to 500	Low
Over 500 up to 5000	Average
Over 5000	High

Footnote:
The attack rates are given for concrete of W6 watertightness grade. Evaluating soil attack on concrete of W8 and W10 watertightness grade the indices should be multiplied respectively by 1,3 and 1,7. With simultaneous content of sulfates in soils their quantity is to be recounted to the content of chlorides by multiplication by 0,25 and is summed up with chloride content.

TABLE 12. RATE OF SOIL SULFATE ATTACK ON CONCRETES OF W6-W20 WATERTIGHTNESS GRADE.

Group of cements' sulphate resistance*	Soil attack index in terms of , mg/kg				Rate of soil medium attack on concrete
	W6	W8	W10–W14	W16–W20	
1	1000–1500	1500–2000	2000–3000	3000–4000	Low-aggressive
	1500–2000	2000–3000	3000–4000	4000–5000	Average-aggressive
	Over 2000	Over 3000	Over 4000	Over 5000	High-aggressive
2	4000–5000	5000–8000	8000 – 10 000	10 000 – 12 000	Low-aggressive
	5000–8000	8000 – 10 000	10 000 – 12 000	12 000 – 15 000	Average-aggressive
	Over 8000	Over 10 000	Over 12 000	Over 15 000	High-aggressive
3	8000 – 10 000	10 000 – 12 000	12 000 – 15 000	15 000 – 20 000	Low-aggressive
	10 000 – 12 000	12 000 – 15 000	15 000 – 20 000	20 000 – 24 000	Average-aggressive
	Over 12 000	Over 15 000	Over 20 000	Over 24 000	High-aggressive

*Groups of cements according to sulphate resistance are given in Table 19.
Biologically active mediums

TABLE 13. FROST ATTACK ON THE STRUCTURES AND REQUIREMENTS FOR CONCRETE FOR THE CONDITIONS OF MOSCOW

Structural behaviour conditions	Concrete grade (not lower)	
	Frost resistance	Watertightness
1. Alternating freezing and thawing: a) with saturation by saline sountions (deicing reagents)	F300*	W12
b) water saturated, attacked by freshwater	F200	W6
c) water saturated, being freezed in soil and under water	F150	W6
d) water saturated episodically (for example, atmosphere attacked superstructures)	F150	W6
e) in moist and humid conditions with episodic water saturation (for example, atmospherically attacked structures protected from precipitations)	F100	W6

*The grade of concrete on the frost resistance is set according to the second method fixed in ALL-UNION STATE STAN. 10060 (in brine), rest - according to the first method.

TABLE 14. ATTACKS ON CONCRETE AND FERROCONCRETE CONSTRUCTIONS OF HIGH-RISE BUILDINGS

Groups of structures	Types of structures	Types of attacks
A	Strip and pile foundations	Soils and groundwater of various compositions. Higher than depth of –1.4 m frost attack may occur.
	Foundation slabs Slurry walls Walls of basements, underground parkings	Soils and confined groundwater. Higher than depth of –1.4 m frost attack may occur. Gaseous medium saturated with carbon dioxide and и nitric oxides.
	Bridgings of multi-storey car parkings	Water polluted with deicing reagents, oils, petrochemicals. Gaseous medium saturated with carbon dioxide and и nitric oxides. Biologically active mediums.
	Car parking floors	Water polluted with deicing reagents, oils, petrochemicals. Abrasion with car wheels.
	Sewerage collectors	Sewage and aggressive gaseous medium of sewerage collectors. Biologically active mediums.
	Service tunnels	Soils and groundwater of various compositions, including those polluted with deicing reagents.
B	Stone riprap sidewalks (plates and curb), ferroconcrete lighting masts. Road surfaces (road and sidewalk plates, curb). Pedimental parts of buildings, bridgings of multi-storey car parkings, crossover stairways and underground station entrances.	Water, deicing reagents (spraying with solutions; aerosol, saline soil, groundwater impact). Variable moistening and drying, freezing and thawing. Capillary infiltration and vaporization of water and saline solutions. Abrasion by car wheels and pedestrians.
C	External walls	Urban atmosphere with high carbon dioxide, nitric and sulphur oxides. Atmospheric pre- cipitations (including acid rains, fogs (smog). Periodical moistening and drying, freezing and thawing, heating and cooling. Moisture condensation in the zone with temperature lower than dew-point. Biologically active mediums. (fungi, lichen, bacteria)
	Balconies, canopies, open terraces, various architec- tural details	Urban atmosphere with high carbon dioxide, nitric and sulphur oxides. Dust. Atmospheric precipitations (including acid rains, fogs (smog). Periodical moistening and drying, freezing and thawing, heating and cooling.
D	Habitable premises, offices, theatre and conference halls, warehouses, book depositories, sports facilities (excluding swimming pools), retail areas, communal amenities (beauty parlours, barber shops etc.), lob- bies, passages	Non-aggressive gaseous mediums. Biologically active mediums (fungi).
	Swimming pools, loundries, shower cubicles, kitchens (including catering)	Highly humid gaseous mediums with probable condensation of moisture and occurrence of biologically active mediums.
	Service floors, air chambers, balks	Highly humid non-aggressive and low-aggressive gaseous mediums with probable conden- sation of moisture and occurrence of biologically active mediums.
	Trash chutes, waste containers	Food waste detritus, organic acids, oils, fats, biologically active mediums.

and fogs with pH factor lower than 5,6. In industrially developed countries acid rains with pH=2,5-5 periodically fall. With prolonged operation of buildings the loss in mass of cement and natural carbonate materials from acid rain attacks may reach 100-120 g/m2, which is equal approximately 40 μm and therefore it may cause changes of decorative performance of construction.

Possible attacks of vertical precipitations, slanting rains and horizontal transfer of moisture in the form of fog and sleet should be considered with applying of protective measures for structures of high-rise buildings.

Evaluation of liquid media attack on parking compartments should take into account the possibility of moistening of constructions by condensate, detergents, and also deicing reagents (predominantly chlorides), brought by vehicles from outdoors.

Surface and underground waters in the territory of city may contain entire spectrum of dissoluble salts, acids and alkalis, including sulfates, chlorides, nitrates, ammonium salts, acid and alkali, which is caused by technogenic pollution of ground and underground waters with and industrial waste. Aggressive components are to be detected by chemical analysis of water. Places, depth and number of sampling is regulated by SNIP 11-02-96 and MGSN 2.07-01. The other point to be considered is usual change of ground water level and its composition caused by development. For example, in areas adjacent to highways ground water is polluted by deicing reagents. If there is a danger of the pollution of underground waters by deicing reagents, the degree of their action on concrete should be assumed as low-aggressive and upon the reinforced concrete - as medium-aggressive. Attack rate of liquid inorganic media on the concrete is given in the tables of 4-8.

Determining of zone of underground water action on the structures is carried out taking into account aggressiveness of ground water and impoundment. Solid mediums

Solid corrosive media are dust, salts, aerosols, technical products, ground. The dust might contain dissoluble salts and adsorbed gases, which give aggressive solutions connecting with the water. T Rate of attack of solid media is to be determined according to Tables 9 and 10 and to be refined according to tables 4, 6-8. Aerosols, which are produced by transport emissions in the periods of application of deicing reagents are aggressive the most. Attack of solid media on concrete and reinforced concrete grows with increase in the solubility, hygroscopicity (Table 9) and the ability of chemical compounds to cause corrosion of steel reinforcement inside concrete.

Hydrogeological and corrosive conditions of construction site are to

be evaluated on the basis of the results of searches at the pre-design stage. The results of searches should contain information about depth of underground water, filtration characteristics of soil, hydrogeological regime and direction of underground water flow, chemical composition of soil and underground water (presence and quantity of corrosion-active substances) throughout foundation. The volume of works with geological engineering searches should be defined as for objects of third geotechnic category in accordance with MGSN 2.07-01.

Estimation of soil attack is to be produced for constructions, which are located higher than the level of underground water. The rate of soil attack of deeper layers is always evaluated only at dependence on the composition of underground water.

In the process exploration on the construction site places of sampling, quantity and depth of soil specimen should meet the requirements of SNIP (Construction norms and regulations) 11-02-96 and MGSN 2.07-01. The most common aggressive soil substances are sulfates and chlorides. The most various in terms of heterogeneity in composition and content of substances aggressive to concrete and reinforced concrete are the soils of construction sites at former dumps, industrial enterprises, aeration areas. Doing geological engineering searches at such areas number of points of soil and underground water sampling and should be assumed as for III category of complexity of geological engineering conditions according to CP of 11-105-97. The rate of soil attack depending on sulfate and chloride content is represented in Table 11.

Fungi, bacteria and algae in favourable are rapidly reproducing. In the process of vital activity fungi and bacteria are producing mineral and organic acids, capable of corroding concrete and reinforced concrete. The greatest damage of constructions is caused by fungi and Thiobacillus. The process of corrosion is being developed if medium contain moisture, nutrients, positive temperature. Optimum temperature for fungi and bacteria is 24-30°C. Lesion by fungi may occur in the period of building. Bacteria and fungi substantially worsens the ecology of accommodations causing allergic and other diseases.

Early lesion of constructions by fungi is infection of fillers, putties and other materials by spores and moisture in the constructions in the course of building and operational period. The damage is manifested in black, brown and other spots on the surface. Under the influence of fungi the finishing layers delaminate and swell like bubbles. Plaster layers are destroying, being turned into free

dry crumbling mass. Porous sheet materials - gypsum cement plastering and particle boards.

The materials should be checked for fungi. There should be considered presence or the absence of biocides in finishing and protective materials. Infection of materials and ferroconcrete constructions by fungi and bacteria evaluate the specialized organizations.

In accommodations with moist media there should be a kind of preventive protection of concrete and ferroconcrete constructions from fungi lesion (reduction in humidity of medium, ventilation, spraying of biocides, application of biocidal finishing materials). Dense cement concretes are little vulnerable to fungi, but such concretes may also be damaged by cumulated effect of this hazard and frost destruction. Formation of microscopic cracks in concrete under influence of aggressive media is prerequisite for development of fungus flora.

Strong damage of cement concretes may be caused by aerobic Thiobacillus, which are developing if hydrogen sulphide is available releasing sulfuric acid. Te rate of attack of biologically active media on concrete may range from low to pretty high.

FROST ATTACK

The estimated winter temperature of outer air (not including the external walls of heated buildings) is specified in SNIP (Construction norms and regulations) 23-01-99*, for Moscow it is -28...-30°C. Operational conditions for constructions under frost influence are subdivided into the following groups (Table 13).

For the constructions, which separate parts are located in different humidity conditions, the grade of concrete on the frost resistance should be assigned as for the most humidified parts.

If there is capillary suction of water or solutions of salts taking into account the zones with the high saturation of the grade of concrete on the frost resistance and watertightness should be assigned as for water-saturated state.

If mounting of constructions of heated buildings is prolonged so that it is necessary to conduct works in winter the grade of concrete on frost resistance must be not lower than F100.

An effective method of protection from frost destruction is heat insulation of constructions, for example, banking up of foundations. The grades of concrete on the frost resistance and the watertightness for constructions of water supply and canalization facilities, and also for piles and pile-shells should be assigned according to the requirements of corresponding normative documents.

DEICING REAGENT ATTACK

Mass application of deicing reagents cause corrosive damages of concrete

and ferroconcrete constructions. Early mass damage undergo ferroconcrete illumination masts, concrete roads (road and sidewalk plates, curbstone), socle parts of buildings, floor plates of multi-storeyed parkings, stairways of pedestrian crossings and underground railroad entrances, underground constructions of service tunnels etc.

Damage of concrete and ferroconcrete constructions from deicing reagents is manifested in the form:

- corrosion of steel of reinforcement
- the accelerated frost destruction of concrete

At sections with the traffic the constructions are sprayed by salt solutions, and the zones above sprayed surfaces are being attacked by salty aerosols. Brines infiltrate into soil causing corrosion of ferroconcrete constructions of buildings' substructures. Deicing reagent attack on ferroconcrete constructions in the dependence on intensity of action is evaluated as average/high aggressive.

Estimation of attack rate is given in Table 7. Requirement regarding frost resistance of concrete are indicated in Table 13.

Classification of constructions according to type and rate of attack

Depending on type of attack concrete and ferroconcrete constructions are subdivided into the following of groups:

- A) underground
- B) external, at ground level or higher up to the height of 1 m above ground level
- C) external, higher than constructions of group B
- D) internal, higher than floor level of ground floor

The types of attacks on concrete and ferroconcrete constructions of high-rise buildings are given in Table 14.

Group A - underground constructions - undergo the action of soil, ground water, different technogenic media (deicing reagents, gases from sewerage systems, exhaust of vehicle engines in underground parkings etc.), The upper layer of underground concrete constructions may be frozen and thawed. Waterproofing is effective means of protection of underground constructions from soil and underground water attack.

Group B external constructions at ground level or higher up to 1 m. In addition to media, which influence the group A, these structures undergo attacks of atmospheric gases and aerosols, surface water, frost. Capillary infiltration of water or brines and evaporation are also corrosive factors .

Group C - external constructions higher than the constructions of group B - undergo attacks of atmospheric aggressive gases and aerosols, moistening by slanting rains, fog and desiccation, freezing and thawing.

Group G - the internal constructions of buildings , which are higher ground floor level, - are less attacked being located in predominantly non-aggressive habitable medium. The exception is the constructions in accom-

modations with moist and wet regime, where relative humidity of air GOST 30494 is not regulated (bathrooms, laundries etc.), Group G also includes the constructions of accommodations of specific function (ponds, surface parkings etc.) ■

To be concluded

MAINTENANCE Building Maintenance Units: An Essential Attribute of Contemporary Architecture (p. 102-106)
TEXT BY ELENA GOLUBEVA, PHOTO BY COXGOMYL

Building maintenance units (BMU's) are widely applied throughout the world to keep façades operable and clean in high-rise buildings and structures of average and low height. This is not just convenient, as with BMU's even a building of the most complex configuration will be perfectly clean, but it is also quite profitable, because payback period of such a system is no longer than just first years of operation, whilst its estimated operation life is not less than 25-30 years. This is the story dealing with quick, simple and safe façade maintenance with BMU's narrated by CoxGomyl Russia's General Manager, Vasilii Muntyan.

Vasilii, when did CoxGomyl open its office in Russia and what projects do you have here?

In 2006 our headquarters in Melbourne won the tender for equipment supply for Federation Tower. It was not convenient to manage the project from Australia, consequently it was necessary to coordinate operations on-site, taking into account Russian standards and requirements. Therefore at the beginning of 2008 the Moscow based office was opened and a Russian company with 100% Australian capital was registered. Now we collaborate in two projects: Federation Tower and Mirax Plaza. Today the works are not as intensive as they have been during the last year, but we keep supplying the equipment in accordance with contract specifications, not-

withstanding financial distress of the customer and other contractors' slow deliveries, which our own operation depends on. Our corporate policy is one of working together with our customer as partners, and we are always willing to support them. The strong company reputation brings profits.

What kind of equipment is installed on Federation Tower? What are its features?

These facilities are as unique as the building itself. As known, its two sides are convex, which requires design and production of customised systems. These were manufactured in Melbourne, shipped to Russia, and presently the installation on one of the towers is nearly completed. Machines are placed at the 11th and 48th floors, and on the roof (pinnacle). On the 11th level the cradle slides along the monorail on the periphery of convex sides moving up and down. On the 48th floor the machine itself is located inside the building, and the cradle is fastened to a boom, which telescopes outside through a pivoting panel. Small hinged windows open in turn with the unit and the machine travels along the perimeter, and the cradle descends down to the 11th floor. Mechanisms on the apex of the building are designed to be compact in order to minimize their visibility, and they are set in motion by a system of cables driven by hoists, located inside the building in a special hoist room. They are intended to maintain the convex sides from the 63rd to the 48th floors and the flat side - from the 63rd floor down to street level.

What is the difference between unique and regular units?

BMU's may be of different types: some look like mini-cranes, others are unlike, but nevertheless are of the same nature. This feature mainly relates to the equipment being of Australian origin. Our Spain factory specializes in equipment for servicing regular buildings - rectangular, round, oval etc. Such systems are rare customized to meet specific requirements of clients. Upon receiving an order, our engineers select an appropriate machine, based on the dimensions of a building and points on its surface which need to be accessed. Equipment of this kind is also produced in Great Britain and The United Arab Emirates, but in essence it is intended for local markets with a steady demand. Offices in Melbourne and Madrid commit to international orders, designing and manufacturing hundreds of unique and regular units.

How great is your share in the global BMU market?

CoxGomyl is now the market leader and the largest BMU supplier to a spectrum of buildings, from the

highest skyscrapers to low rise buildings. Regardless of the financial crisis, we are prospering in South East Asia, the USA and Middle East. European sales of predominantly regular BMU's are also progressing well. In Spain there is even special regulation ordaining to equipment on all buildings higher than 5 floors to be equipped with such systems. Buildings must be clean - this is an axiom; therefore building operators, especially operators of expensive buildings, do not spare resources to maintain their reputation. In Russia this market is not formed yet; therefore a BMU on a building is considered similar to an advanced option in a car, whilst this is a real value added. In Russia, industrial maintain climbers are often employed to clean glass façades, with no idea what to do if one of the panels breaks. Meanwhile, the panel may be large in overall size and weigh more than 200 kg, which would make it impossible to bring it in and install from the inside.

As a matter of fact, the BMU is sure to soon become an institutional component of a contemporary building, isn't it?

Beyond all doubt. If a company leases an office, especially of Class A, presentable appearance of a building is not of any less importance than air conditioning, advanced communication systems, wide-band Internet and so forth. This is an additional competitive advantage, which makes a building more profitable and increases its capitalization. All buildings should be clean regardless of their height and it is pleasant to live in a clean city.

Do you have any competitors within the Russian market?

Several BMU manufacturing companies operate here, but they are all represented by dealer networks. This means, I would like to emphasize, that their prices are higher due to a long reseller chain, and with less responsibility. CoxGomyl is the only manufacturer with a fully self funded office in Moscow with a team of engineers, managers, riggers, and this year we expanded the sales department. So far we have not manufactured in Russia, however, the capacity of our four existing works is fulfilling all orders. Our competitors are trying to reduce costs by locating their factories to the Third World countries, where labor is much cheaper than in Russia. For us, the performance and reliability of the systems we release is above all of the highest standard. Our head office is proud to meet ISO 9001 standards, and regular audits makes us sure that we are always up to date.

Do you cooperate with façade vendors?

Certainly. Coordination begins at design stage and continues throughout the process of construction and

installation. Harmonization deals with all parameters, since our equipment should perfectly fit to façade configuration. We have a lot of points of contact, and it is more than just the design of the equipment. It is necessary to provide parking lots for our units, determine location and dimensions of the technical room and so forth, and also to install stabilizing anchors along the full height, which restrains a cradle and prevents it from swaying by the wind, and which must be embedded into the façade elements while they are being produced.

Who install your units - specialists from Australia and Spain?

Installation works are always carried out only by our company's professionals in accordance with world standards and of course, including Russian standards. In Moscow we have an engineer from Australia who leads a crew of Russian riggers, who then proceeds with installation and adjustment of the equipment at all stages. He supervises the entire process.

How long is the warranty period of the equipment?

As a rule, 12 to 24 months. Equipment's estimated operating life is 25-30 years, and then it is necessary to renew it completely or partially. It raises the question of how to deliver it up to an installation place, if there are not any hoisting cranes? When Cox and Gomyl merged, our creative design brains developed a number of BMU's capable to operate on buildings of any height, and also developed equipment for replacing old units. They may be mounted even if cranes are not available. We keep on moving further updating our systems and offering something new.

Who operates these machines on the building?

This is always an issue for a building owner. In other countries we offer these services, but in Russia this market is still being deployed; therefore this service will be available soon. The Mirax Group organized its own maintenance service group, and we proposed to them a post-warranty service option. Owners of buildings equipped with BMU's from our competitors also turn to us, and we are ready to consider all proposals.

How often is it necessary to clean the façade?

Everything depends on climate conditions. In Europe, America, South East Asia and the Middle East it is considered that a building's exterior must be washed 4 times a year, i.e., once a season. The façade surface area and the capacity of each unit determines the number of units required. As a rule, each cradle carries 2 people, whose estimated cleaning output is 100 sq. m. per hour. More spacious cradles for 3 and

even 10 people are also available, but this presumes completely different loads on a building, and consequently specific calculations. If there are few machines, they work generally in non-stop mode circulating around the building. Cleanliness of a building in many respects is a matter of culture. If people lease offices or buy apartments for a great deal of money in a prestigious building, they expect windows to be clean, as they cannot do it by themselves. Moreover, the façade must be maintained promptly, without bothering tenants.

How is safety ensured? Is there any automatic machinery which can replace a person?

There are systems, which “creep” all over the building attached by suction caps, but it does not ensure appropriate quality grade. Everywhere in the world such works are implemented manually, even at heights of 800 meters. Workers are specially outfitted, buckled up and so forth. Their safety is provided, first of all, by absolute accurate engineering calculations, which is the basis for production and installation of such equipment. We literally hold the lives of our clients in our hands. Remembering this all the way, we always put safety first. Moreover, this rule covers not just existing equipment, but also each operation or procedure of our work. We are capable to adjust our equipment to basic design, production and installation standards of any country. I participated in test sessions of our systems in the tower of Shanghai World Financial Centre at a height of 492 m over street level, which is why I fully understand the requirements for safety.

What are the peculiarities of BMU designs for complex façades?

The primary task is to ensure access to the most “inconvenient” points of a building. This is achieved by using machines both with fixed-length and telescopic boom, which moves out up to 48 m. To access hard to reach surfaces telescopic cradles with a counterbalance are used, which may approach the façade due to the centre-of-gravity shift. The units may be located either inside the building, then the window opens and the boom is projected; or on the roof. It is possible to design everything, depending on the requirements and financial capacity of a client. CoxGomyl carries out any wishes, but at the same time proposes its own solutions, which are, as a rule, more rational and, therefore, feasible.

What are the basic stages of your work process?

These are: design, production, installation and maintenance. Work begins when the design documentation of a building is available and a general contractor, who selects subcontractors, is specified. After

examining drawings, we present our proposals with an estimated number of units, their location, productivity, preliminary loads, kinematics and so forth. If our proposals are accepted, equipment is mated with the specific building data in more detail so that there would be no issues. At the moment of a unit's approval all questions concerning loads, arrangement of parking lots and so forth are settled. When a machine is produced and thoroughly tested in the workshop, it is dismantled, delivered to the site, mounted and enabled.

What problems do you come across in processing an order?

It takes a certain amount of time to acquire materials, to plan production and deliver equipment, but builders often change schedules, whilst design organizations detain drawings approval, and we cannot yet start fabrication of a machine. When a unit is produced and delivered, it turns out that builders already completed the floor specified for the unit, and we have to work on the planned placement. That is why, in my view, the major managerial problems are harmonization and coordination of work with other contractors, which takes time, especially in Russia. The building process is a kind of magic, but we try to seek to compromises. At the same time CoxGomyl believes that there are no problems which may influence quality of supplied materials and production performance. There were cases where we had to remodel the work of a contractor, because it might have affected the reliability of our systems. The company carried out this work at its own expense - safety and reputation is more important than money.

CoxGomyl was formed and incorporated in 2008 by the merger of E.W. Cox, Cradle Runways and Gomyl s.a. But Cox was formed much earlier - in 1953, when E.W. Cox was a pioneer of external building access systems in Australia. E.W. Cox is an engineering company specializing in the design, manufacture and installation of Building Maintenance Equipment (BME) and Access Equipment. E.W. Cox's design and manufacturing base is located in Victoria, Australia. E.W. Cox specializes in providing solutions to the world's tallest and the most complex buildings including Taipei 101, Shanghai World Finance Centre and the 818 meter tall Burj Dubai. Gomyl, s.a. was established in 1989 by a team of specialists in the field of engineering. Their main objective is to design, manufacture, commercialise and distribute cleaning and maintenance equipment for high-rise, multi-storey building façades. Cradle Runways was founded more

than 50 years ago in Brockley, UK specializing in customized facade access equipment for tall structures.

Today CoxGomyl is the world's leading provider of Building Maintenance Units. Its offices are located in Melbourne, Sydney and Queensland (Australia), Madrid (Spain), London (UK), Shanghai, Hong Kong and Macao (China), Dubai (UAE), Doha (Qatar), New York (USA), Moscow (Russia) and Singapore (SE Asia). Designing and manufacturing of integrated building systems are being carried out in four locations: Melbourne, Madrid, London and Dubai. Melbourne capacities are oriented towards production of integrated building systems for façades of complex configuration; Madrid factory produces regular equipment for low- and mid-rise buildings with ordinary façades; London and Dubai fabrication facilities generally operate in local markets. The company employs approximately 500 staff, including offices and trade missions across the globe.

BMU's are designed as a part of a building in line with world safety standards. These roof-based devices may be fixed or mobile using special guides or railways, or even without any complementary facilities. The systems are equipped with easy-to-handle cradles controlled from a cradle itself or from a machine. ■

VERTICAL TRANSPORT KONE Eco-efficient (p. 108-109) INFORMATION PROVIDED BY KONE

Sustainable technologies for contemporary city

Growth rates of modern cities are positively striking. More and more companies are craving for offices within bustling hearts of business life, brand new office and residential buildings are being erected not just in outskirts, but also even in already densely developed city centres. Exactly under such conditions the energy-saving solutions are becoming urgent the most, because their application allows to make new or old house environment-friendly, and also decreases dependence of lift equipment on municipal power supply, as a result, it reduces expenditures for building maintenance. KONE, which has been manufacturing lift equipment since 1910, have been trying hard to develop sustainable technologies, which ensure further perfection of solutions combining innovations, usability, comfort, and also environmental safety even here and now. This particular series

characterized by implementation of such solutions and technologies is called KONE Eco-efficient.

Thanks to employment of state-of-art technologies KONE Eco-efficient elevators and escalators help many companies worldwide to reduce costs for equipment maintenance, and furthermore, to meet the most exacting ecological requirements. The pilot and vanguard KONE technology, which relates to KONE Eco-efficient product line was KONE EcoDisk, implemented in elevator equipment still in 1996. Because of this technology the hoist of elevator became direct-driven, which made it possible to eliminate the need for engine lubrication, and the key point is reduction of elevator's energy consumption by 25%! Now, there is no need for machine room - all necessary motion mechanisms are arranged directly in elevator shaft, ensuring space saving. Along with it KONE EcoDisk drive load capacity is by no means inferior to cable and hydraulic drives and it is capable of moving the car at 1m/s speed.

For the passed years the KONE specialists enhanced existing technologies and developed a number of novelties. Thus, majority of KONE elevators is supplied with built-in power generators, which transform potential energy of descending car into useful electricity, which can be utilized for heating, illumination or other needs. Regular elevators simply lose energy while descending, whereas this potential may be usable, which increases efficiency of the system. On average such a system is able to compensate by 25% of energy spent on ascending, and consequently with correct operation it is equivalent to reduction of power bills for elevator equipment by one fourth!

Another effective energy-saving technology is switching of elevator or escalator into standby mode. According to some estimations, turned off light and ventilation in lift car, and also stoppage of escalators in absence of passengers promise decrease of energy consumption by 30%. The only thing to do is to implement rational hoist equipment management system, and KONE specialists willingly undertake this task.

In addition, it worth noting that all contemporary KONE elevators are equipped with LED lamps, which consume by 80% less power than ordinary halogen lights used in the majority of elevators. Taking into account that by 35% of power, spent on elevator operation is illumination cost. Savings on this item may become positively solid comprising up to 560 kW per year for each car.

Well, and the ultimate pattern of hi-end eco-efficiency are sun-powered elevators. Contemporary solar batteries are capable of providing elevator with power pretty sufficient for operation by transform-

ing of luminous energy into usable electricity, regardless of weather conditions. Thus, the item dealing with the daytime operation cycle of elevator equipment might be completely deleted from power bills! However, besides direct savings of electric power KONE offer a number of enhancements increasing effectiveness of lift equipment along with more sustainability. Within KONE Care for Life service program the company's personnel carry out thorough maintenance check evaluating probability of installation, reliability, external appearance and operating conditions of equipment. On the basis of obtained data updating of system, which affects only most important components, is being proposed to minimize the budget of updating and to maximize its benefits.

However, with overall updating of lift equipment the owners of buildings obtain additional benefit, and payback takes just few years of operation. In particular, application of KONE MaxiSpace solution provides more spacious car without expansion of elevator shaft, whilst KONE EcoMod solution offers reduction of elevator's power input by 50-70% and oil consumption for drive lubrication may also become by 60% less. All this increases the effectiveness of hoist making it more environment-friendly and helps to get maintenance savings.

KONE elevators are characterized by thought-out design supported by complete warranty assuming regular monitoring of elevator's operability. Due to application of the state-of-art technologies KONE professionals managed to achieve minimum depreciation of engine's working components. This reduces routine maintenance and, as a result, it almost eliminates idling of elevator. Thus, KONE solutions are not just from among the most valid, but this stuff is also distinguished in terms of maintenance costs, reliability and eco-efficiency. Besides exclusive interior design opportunities and intellectual elevator management systems encompassing a group of hoists these advantages make KONE products both most comfortable for users and convenient for building owners. ■

CONDITIONING The New Solutions by Carrier (p. 110-111)

The global leader in heating, ventilation and air conditioning systems manufacturing, the Carrier Corp., presented this June in Montluel (France) the Aquasnap (R) of 30RB/30RQ air-cooled refrigerators (only cold/

heat pumps) with refrigerating capacity from 17 to 160 kW.

This series is different from previous models in terms of increased energy-effectiveness. These new machines utilize as working medium the ozone-friendly Puron (R) refrigerant and are equipped with graphic user interface. The new refrigerators bear some fundamental design novelties, which make it possible to increase energy-effectiveness, reliability and convenience in terms of installation and maintenance. Improvements are based on marketing studies, and also client-oriented commitment of the company.

In 1997 the Carrier won leading refrigerator market position dealing with devices, which output exceeds 200 kW thanks to launching of new product line of Aquasnap (R) 30RA/RN chillers. Today the company consolidates its success with production of the new generation of the air-cooled spiral compressor refrigerators of Aquasnap (R) 30RV/RQ series (only cold/heat pump). The Carrier is still the leader in producing of refrigerators with zero impact on ozone layer, using throughout the product line of Aquasnap (R) 30RB/30RQ chillers the Puron (R)refrigerant. According to Eurovent requirements, new refrigerators relate to the Class A of energy-effectiveness for models from 17 to 33 kW and Classes B and C for aggregates of 40-160 kW output, which ensures approximately 17-20% saving of energy input in comparison with the previous generation of refrigerators.

“The Aquasnap (R) refrigerators with output from 17 to 160 kW will be equipped with new graphic user interface, that makes it possible to display operational characteristics of an aggregate, including the value of water flow rate”, - states Anthony Ornatsky, the Carrier's low-capacity air-cooled refrigerating unit manager of Europe, Middle East and Africa. “The interface is well handy and may be installed remotely, for example, in a building”.

The new Aquasnap (R) air-cooled refrigerators offer additional innovative options. The factory installed hydraulic module ensures rapid installation and facilitates breaking-in procedures. The hydromodule can be equipped with variable refrigerant consumption pumps, which allows to adapt the system automatically to heat load of a building. Compact construction and comparatively small width of maintenance zones make it possible to establish Aquasnap (R) practically anywhere.

“The Carrier company is permanently monitoring the market in terms of enhancement of Aquasnap (R) refrigerators with output less than 200 kW”, - stated David Appell, the Carrier's Europe, Middle East and Africa industrial conditioning President. “The new generation retain such key char-

acteristics as compactness, offering at the same time some innovative solutions, which positively reflect the leading role of Carrier in designing of heating, ventilation and air conditioning systems”. The Aquasnap (R) refrigerators are produced at two Carrier manufactures located in France and Italy, with distribution throughout Europe, Middle East and Africa.

The Carrier Corp., which headquarters is located in Farmington, Conn., provides equipment for heating and air conditioning on the global scale and it is represented in more than 170 countries. The Carrier is a part of the Hartford-based United Technologies Corp. Detailed corporate info is available at www.carrier.com. The corporation firmly retains the world leadership in provision of equipment for heating, ventilation and air conditioning systems (HVAC), each year investing into technologies, which enhance comfort, effectiveness and environment. Now the Carrier's headcount is more than 33 thousand of colleagues in 167 countries, 20 scientific research centres, more than 50 plants worldwide.

The performance of the Carrier products is confirmed by:

- ISO 9001 – CE,
- Eurovent Certificate;
- And also by Russian credentials of GOCT-P:**
- hygienic,
- electromagnetic compatibility
- safety

**Airconditioning & Heating International
Lusinovskaya, 36
113093 MOSCOW, RUSSIA
Tel: +7 (495) 937-42-41
Fax: +7 (495) 937-18-90
E-mail: ahi@ahi-carrier.ru**



**Founder
Skyline media, Ltd
with participation of
Gorproject CJSC and
Vyсотproject CJSC**

**Consultants
Sergey Lakhman
Nadezhda Burkova
Yuri Sofronov
Petr Kryukov
Tatiana Pechenaya
Svyatoslav Dotsenko
Igor Kleshko
Elena Zaitseva
Alexander Borisov**

**General Director
Natalia Vykhodseva**

**Editor-in-Chief
Tatiana Nikulina**

**Executive Director
Sergey Sheleshnev**

**Translated by
Sergey Fedorov
Corrector of press
Uliana Sokolova**

**Contributions made by:
Marianna Maevskaya,
Elena Golubeva,
Alexey Lyubimkin**

**Advertising department
Tel/Fax: 545-2497**

**Distribution Department
Svetlana Bogomolova
Vladimir Nikonov
Tel./Fax: 545-2497**

**The address
15/28, Naberezhnaya Akademika
Tupoleva,
Moscow, Russia 105005**

**Tel./Fax: 545-2495/96/97
www.tallbuildings.ru
E-mail: info@tallbuildings.ru**

All materials contained this issue are protected by Russian copyright law and may not be published without the prior publisher's permission and reference to it. Publisher is not liable for matters beyond its reasonable control.

Tall Buildings Magazine is registered in the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communication and Cultural Heritage

Protection Registration № 0С77-25912 as of October 6, 2006.

**The magazine is printed in the OJSC Moskovskaya Tipografia No. 13
Open price Circulation: 5000**