



Алютерра СК

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ОБСЛУЖИВАНИЕ ФАСАДОВ



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

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

Проектирование, изготовление и монтаж:

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

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

**РАЦИОНАЛЬНЫЙ
КОНСЕРВАТИЗМ
ДУБАЯ**

**Rational
Conservatism
of Dubai**

**ПЕРСПЕКТИВНЫЙ
КОМПОЗИТ**

**Prospective
Composite**

**АРХИТЕКТУРНАЯ
МИСТЕРИЯ
Architectural
Mysterium**





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

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

Генеральный директор
Сергей Лахман

Главный редактор
Татьяна Никулина
Редактор
Елена Домненко

Исполнительный директор
Сергей Шелешнев

Редактор-переводчик
Ирина Амиразжиби
Редактор-корректор
Алла Шугайкина
Иллюстрации
Алексей Любимкин

Над номером работали:
Марианна Маевская

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

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

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

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

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

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

Журнал отпечатан в ООО ПО
«Периодика», Гарднеровский пер.,
д. 3, стр. 4
Цена свободная Тираж: 5000 экз.

На обложке: проект Urban Forest, MAD Architects
On the cover: Urban Forest, project by MAD Architects



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
Выставки/Exhibitions	20	Light & Building 2012. Новые рубежи Light & Building 2012. New Frontiers

международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW

История/History	22	Рациональный консерватизм Дубая Rational Conservatism of Dubai
Аспекты/Aspects	30	Символ бухты «Крик» The Symbol of Dubai Creek
Стройплощадка/Underway	36	Бесконечная башня The Infinite Tower

архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN

Ракурсы/Perspectives	42	Городской лес Urban Forest
Модернизация/Modernization	48	Зеленая спираль Marina City Marina City Green Loop
Концепция/Concept	54	Небоскреб-конструктор Meccano Set Skyscraper
Конкурсы/Competitions	60	Архитектурная мистерия Architectural Mysterium
Экология/Ecology	68	Тегеранский синдром Tehran's Syndrom

Фотофакт/Photo Session	74	Дубай Dubai
Среда обитания/Habitat	82	Ванкуверский «Уют» The «Flatiron» of Vancouver
Город/City	90	Полицентричная модель развития городов Polycentric Model of Cities Development
Объект/Site	96	Окутанная плащом Enshrouded

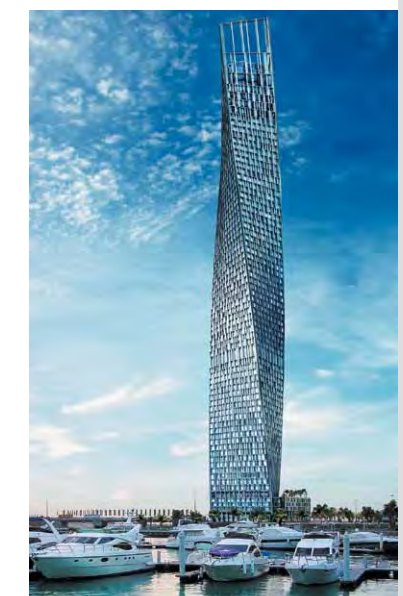
строительство CONSTRUCTION

Технологии/Technology	100	Ошибки при монтаже оконных и дверных конструкций Errors in Mounting of Window and Door Structure
Материалы/Materials	102	Перспективный композит Prospective Composite
Визитная карточка/Business card	104	Надежность и долговечность Reliability and Durability

эксплуатация MAINTENANCE

Эксплуатация/Maintenance	106	Аварийное освещение для зрелищных сооружений Emergency Lighting for Entertaining Facilities
Актуально/Up to date	110	Упрощения дифференциальных уравнений Simplifications of Differential Equations
Безопасность/Safety	114	Эвакуация людей при пожаре в высотных зданиях People Evacuation in Case of Fire in High Rise Buildings

120 английская версия
ENGLISH VERSION



Информационная архитектура

Компания Information Based Architecture (IBA), появившаяся как плод творческого тандема голландских архитекторов Марка Хемеля (Mark Hemel) и Барбары Куйт (Barbara Kuit), применяет самые современные технологии в решении практических задач. Ее специалисты стремятся использовать возможности, предоставляемые этими инновационными разработками, для обогащения городов концептуально интересной и хорошо продуманной, экологически безопасной архитектурой.

Наиболее интересным проектом IBA является 600-метровая телевизионная и обзорная башня Canton Tower (Гуанчжоу, Китай). Ее внутреннее пространство занимают рестораны, конференц-залы и развлекательный центр. Проект создан на основе гармоничного сочетания оригинальных архитектурных форм, необычных конструктивных деталей и экологического дизайна. Одним из примеров такого синтеза может служить фасад башни,



выполняющий роль фильтра, снижающего нагрузку от солнечного излучения.

«Большинство современных небоскребов имеет «мужскую» природу, которая выражается в эмоциональной интроверсии прямых линий и прямоугольных блоков объекта, а также в ритмично повторяющихся элементах конструкции, – считает директор IBA Марк Хемель. – Мы же стремились создать высоту с «женским» характером – грациозную, сексуальную, сложную по структуре и прозрачно невесомую для визуального восприятия. Свобода

формы и «антропоморфность» конструкции должны символизировать динамичный, легкий и дружелюбный характер города Гуанчжоу. В итоге мы создали легкую, тонкую и очень высокую конструкцию, напоминающую женский силуэт, за что башня уже получила у горожан прозвище «Супермодель».

В 2002 году компания IBA была номинирована на премию года в Великобритании для молодых архитекторов. Они также получили поддержку со стороны голландского министерства торговли и промышленности, несколько грантов, поощрение Фонда изобразительного искусства, дизайна и архитектуры Нидерландов.

В настоящее время компания IBA базируется в Амстердаме, Нидерландах и Гуанчжоу, продолжая свою работу над большими и малыми проектами для Европы, Африки и Азии. Она занимается городским планированием, архитектурой, дизайном ландшафта и мебели.

Information Based Architecture

Гребни волн «Жемчужного моря»

Компания Huarong Real Estate, проведя конкурс, остановила свой выбор на проекте архбюро Atkins, которое и будет разрабатывать Huarong Hengqin Towers в Чжухае, Китай. (Чжухай в переводе с китайского – Жемчужное море). Работать над комплексом Atkins поможет местная студия городского дизайна. Новые башни должны не только иметь привлекательную современную форму, но и отвечать довольно специфическим требованиям и конкретному участку застройки, и окружающей среды этой местности.

В новом многофункциональном комплексе расположатся 5-звездочный отель, офисные помещения класса А и магазины, торговые товары известных брендов. Это будет одно из первых зданий, предусмотренных Генеральным планом развития новой экономической зоны островного округа Hengqin. Участок под строительство башен расположен на набережной Жемчужной реки и находится всего в нескольких сотнях метров от всемирно известного



туристического комплекса Cotai strip в Макао.

«Башни проектировались так, чтобы обеспечить сотрудникам офисов и гостям отеля прекрасный обзор видов и достопримечательностей Макао, – говорит Ян Милн

(Ian Milne), руководитель проекта компании Atkins. – При этом учитывались и потенциал развития прилегающих к отелю близлежащих территорий, и их виды». Здание ориентировано в пространстве таким образом, чтобы его центральный вход был защищен от ветра. Фасад покрывают волнистые жалюзи, которые не только затеняют внутренние помещения от нежелательных бликов, но и подчеркивают концепцию проекта, своим узором перекликаясь с мелкой рябью на поверхности протекающей рядом Жемчужной реки. Huarong Hengqin Tower является первым совместным проектом компании Atkins и местной студии городского дизайна и после окончания строительства станет достопримечательностью Чжухая.

Среди других региональных проектов Atkins – получивший главный приз международной выставки недвижимости MIPIM межконтинентальный отель Shimaо, расположенный в районе Сунзян, Шанхай, и Lotus Hotel, также в Шанхае.

Atkins

МОСКОВСКАЯ биеннале

АРХИТЕКТУРЫ

3 MOSCOW biennale

ARCHITECTURE

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

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

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

**КУРАТОР: Барт Голдхоорн
ТЕМА ГОДА: ИДЕНТИЧНОСТИ**

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

Архитектура
Интерьерные и Экстерьерные решения
Дизайн мебели
Свет в архитектуре
Детали

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



Вертикальный лес Boeri Studio

Авторство проекта Bosco Verticale, о котором наш журнал писал в предыдущем номере («Вертикальный лес», «ВЗ», № 1, 2012), принадлежит компании Boeri Studio, которая была основана в 1999 году Стефано Боери, Джанандреа Бареккой, Джованни Ла Варрой, а в 2008 году разделилась на две отдельные фирмы: Barresca & La Varra и Stefano Boeri Architetti.

Джанандреа Барекка начал свою карьеру в 1996 году. Он является одним из членов-учредителей международной ассоциации архитекторов Gruppo a12, совместно с которыми организует и проводит семинары, разрабатывает научно-исследовательские проекты, проводит выставки и организует инсталляции, особенно акцентируя свое внимание на соотношении муниципальной и общественной составляющей искусства архитектуры. С 2004 года преподает в итальянском Институте моды и дизайна Domus Academy, а с 2006 еще и руководит здесь магистерской программой Urban Vision and Architectural Design («Концепция городского развития и архитектурного дизайна»).

Джованни Ла Варра отвечает за координацию исследований по проекту metrobosco в Миланском политехническом университете, имеет публикации в Milano cronache dell'abitare (Bruno Mondadori, 2007) и ведет разработку технико-экономического обоснования по восстановлению квартала Sant'Elia в районе Кальери в Милане. Он также курировал выставки post-city, проводил исследования по использованию самоорганизующегося общественного пространства, по организации инсталляций в современных городах. Джованни Ла Варра участвовал в проектах нескольких европейских государств, направленных на возрождение землепользования (выставки: Бордо, 2000 г., Брюссель, 2001 г., Токио и Милан, 2002 г.), и по проблеме высыхающих морей.

Третий участник проекта Bosco Verticale, ныне работающий отдельно, – Стефано Боери, известный архитектор, главный редактор журнала Abitare. Многие его проекты посвящены реконструкции гаваней крупных средиземноморских портов – Марселя, Фессалоник, Митилини, Роттердама, Генуи, Неаполя, Триеста.

Инновационный город

Компания SOM получила заказ на разработку проекта по застройке компактных, экологически чистых городов-спутников вдоль китайских высокоскоростных железнодорожных магистралей, соединяющих Пекин с портовым городом Тяньцзинь. Новая застройка будет включать в себя 17 600 000 кв. метров объектов смешанного назначения и преимущественно рассчитана на размещение коммерческих структур, таких как штаб-квартиры ведущих промышленных компаний динамично развивающегося региона Бохай Рим (Bohai Rim), на который в настоящее время приходится более четверти ВВП Китая. Половина участка общей площадью 1473 гектара расположена на открытом пространстве, демонстрируя приверженность устойчивому росту городов.

«Инновационный город Beijing Bohai устанавливает новую модель развития транзитного населенного пункта в беспрецедентном масштабе, – рассказал Томас Хасси (Thomas Hussey), главный проектировщик застройки и член Чикагской студии SOM по планированию городов. – Новый проект строится таким образом, чтобы извлечь максимальные выгоды из соседства с высокоскоростной железной дорогой, связывающей два главных района столицы. Застройка не только сохранит существующие сельскохозяйственные угодья и зеленые насаждения, но и создаст экологически комфортную городскую среду, которая, за счет своего компактного расположения вокруг транзитных станций, будет ориентирована, в первую очередь, на пешеходов».

Помимо довольно конкретных целей, предусматривающих работу систем водоснабжения, энергетики и переработки отходов, основывающихся на возобновляемых источниках, что переводит сами здания в разряд энергосберегающих, проект предусматривает создание на участке ландшафтного парка, предложенного китайской архитектурной студией Turenscape. Он будет представлять собой озелененный комплекс искусственных очистных водоемов, образующих функциональ-



ные экосистемы, предназначенные для фильтрации и удержания вредных веществ во влажных почвах, используемых для очистки сточных вод, прежде чем они вернуться в прилегающие реки.

Концепция инновационного города Beijing Bohai впервые была представлена компанией SOM в рамках конкурса Beijing Bohai Rim Advanced Business Park («Бизнес-парк Пекинского округа Бохай Рим, основанный на передовых технологиях»), который проводился совместно администрацией Пекина, Строительным комитетом и одной из местных инвестиционных девелоперских компаний.

План также предусматривает размещение в этом районе современного мультимодального транспортного узла, а в дальнейшем и нового международного аэропорта к югу от Пекина. Включая в себя обширную сеть пешеходных улиц со специально выделенными велосипедными дорожками, план рассчитан на то, что 80% личного транспорта в городе будет транзитным, а его обитатели станут перемещаться преимущественно пешком или на велосипедах.

Skidmore, Owings & Merrill

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

МИР СТЕКЛА

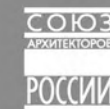
13–16 июня, 2012

www.mirstekla-expo.ru

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



Организаторы:



СОЮЗ
АРХИТЕКТОРОВ
РОССИИ





CO₂ для теплицы

Шведская фирма Plantagon начала строительство первой вертикальной теплицы в городе Линчепинг. Проект этой наклонной башни был разработан шведской компанией Sweco и, как надеются его создатели, должен стать первым в серии подобных зданий по всему миру.

Проект теплицы для Plantagon разработан в рамках инициативы по обеспечению экологически чистого выращивания сельскохозяйственных культур в городских условиях. Это вариант альтернативного использования избыточного нагрева и выбросов CO₂, образующихся от соседних промышленных предприятий. Подобные теплицы позволяют реализовать идею, предусматривающую сокращение расходов на транспортировку и доставку продуктов непосредственно конечным пользователям, живущим в городских районах, а также снижение уровня ущерба, наносимого окружающей среде.

Компания Plantagon смогла получить необходимое финансирование строительства благодаря инициативе шведского правительства, в рамках программы по проектированию зданий и сооружений на основе зеленых технологий, а также решению съезда делегатов конференции по созданию экологически дружелюбных городов в январе 2011 года. Ханс Хассл (Hans Hassle), генеральный директор компании Plantagon International AB, признал, что испытал шок, получив дотации на развитие своего проекта так близко к дому: «Это оказалось приятным сюрпризом – мы путешествовали по всему миру, рекламируя проект в разных городах, которые про-

явили интерес к нашей концепции, а в конечном итоге, начали воплощать его прямо здесь, в одном из районов Стокгольма».

Различные зеленые листовые овощи, такие как горчица, сельдерей и китайский салат, будут выращиваться внутри кристаллической оболочки в посадочных контейнерах, так как они могут продаваться прямо в них и не нуждаются в затемнении.

Альтернативные варианты этого проекта предлагались для других мест по всему миру, включая здания сферической формы. Этот «глобус» включает внутри себя транспортный механизм в форме спирали геликоида, который перемещает заполненные почвой посадочные ящики вверх, туда, где растения обретают возможность цвести и созревать. В конце цикла они перемещаются к уборочной платформе, чтобы освободить место для молодых побегов. Сферическая форма здания позволяет увеличить потенциал поступления внутрь дневного света, хотя архитекторы компании Plantagon и согласны, что в финансовом отношении создание сферы увеличивает стоимость строительства. «Но нашим главным аргументом в пользу этой конструкции является ее способность удваивать или даже утраивать урожайность, что делает ее более конкурентоспособной по сравнению с традиционными теплицами или деятельностью горизонтального сельского хозяйства. Участок в 10 000 кв. м для вертикальных парников в итоге способен заменить 100 000 кв. м обрабатываемой земли», – говорит Ханс Хассл.

SWECO architects AB



МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ УСЛУГИ»

8 - 10 октября 2012 Москва Экспоцентр

www.mbs-expo.ru



НОВЫЙ УРОВЕНЬ ВОЗМОЖНОСТЕЙ!

- ✓ уникальная бизнес-площадка, где более 200 строительных компаний продемонстрируют портфолио своих работ, услуг и ноу-хау – **ЗА 3 ДНЯ, В ОДНОМ МЕСТЕ!**
- ✓ девелоперы, инвесторы, заказчики – освободите себе 3 дня и вы сумеете лично познакомиться с лидерами отрасли, наладить новые контакты – выбрать лучших из лучших – **ЗА 3 ДНЯ, В ОДНОМ МЕСТЕ!**
- ✓ академия тренинга – инновационные технологии, энергоэффективные материалы, "зеленые" стандарты – уникальная возможность обучения от ведущих мировых и российских экспертов – **ЗА 3 ДНЯ, В ОДНОМ МЕСТЕ!**
- ✓ конкурс "Профессия Строитель" **БЫТЬ СТРОИТЕЛЕМ – ПРЕСТИЖНО!** научимся вновь уважать ремесло строителя, выбираем лучших строителей страны. (подробности на сайте)

при поддержке:



генеральный
аналитический партнер:



интернет-партнер:



официальный медиа-партнер:



ООО "КОРЭКС"
тел.: +7 (495) 967 04 60/67
факс: +7 (495) 967 04 67
e-mail: th@mbs-expo.ru





«Синее небо» Чэнду

Компания KSP Jürgen Engel Architekten International выиграла международный конкурс под названием Blue Sky Building Project (проект здания «Синее небо») на создание штаб-квартиры компании Air China в одном из главных городов Западного Китая – Чэнду. Международная команда разработчиков, представленная специалистами из Франкфурта-на-Майне и Пекина, рассмотрела 5 возможных вариантов создания конструкции. Общая площадь офисного здания составит 124 000 кв. м и обеспечит порядка 5470 рабочих мест. Основным критерием, которым руководствовались разработчики проекта, стал тот факт, что высотное здание должно служить образцом для подражания по энергетической эффективности и экологической устойчивости сооружения.



Исходя из этого, для фасада 180-метровой башни было найдено особое решение: элементы конструкции, напоминающие структурные ребра и выступающие за пределы остекленных частей фасада, служат вполне функциональным целям охлаждения здания, выводя за счет конвекции излишки тепла на улицу. Этот регион имеет климатические особенности: субтропическую влажность воздуха и его довольно высокую среднегодовую температуру, около 17°C. Поэтому одной из целей разработчиков проекта стал поиск решений для максимально возможного рассеивания чрезмерного тепла. Таким образом, реализация инновационной, высокоэффективной защиты от солнца является еще одним важным аспектом этого синтеза инженерной мысли.

Разработанные по новейшей технологии солнцезащитные экраны, обеспечивающие зданию тепловую защиту, очень чутко реагируют на малейшие изменения погодных условий, полностью соответствуя требованиям, предъявляемым не только к инженерному обеспечению

проекта, но и запросам пользователей. Применяемый для защиты от солнца тонкий, как киноплёнка, материал имеет различную плотность покрытия. В зависимости от типа и уровня прозрачности, имеющий высокую светоотражающую способность, он может служить как защитой от солнечных бликов, так и в качестве изоляционного покрытия фасада, работающего по принципу «тепловое зеркало», с высоким коэффициентом отражения в ИК-диапазоне. Т. е., в летний период тепло отражается наружу, а зимой, когда его нужно максимально сохранить, – внутрь помещения. Невидимые снаружи, солнцезащитные экраны располагаются в закрытой полости фасада. Этот герметичный двойной фасад не предусматривает вентиляцию помещений извне, гарантируя, таким образом, что пыль и вредные вещества не смогут попасть в здание в нефилترованном виде.

Закругленные формы углов башни, как и структурные ребра по бокам здания, подчеркивают авиационные мотивы. Тем не менее, подобная форма здания создана не только на основе рассуждений, связанных с аэродинамикой и энергоэффективностью. Треугольная конфигурация основания башни идеально вписана в форму предлагаемого под застройку земельного участка, который находится на краю трассы, образующей в этом месте развязку в виде петли. Кроме того, небольшая кривизна продольных фасадов подчеркивает вертикальность и стройность здания. Офисные помещения расположены с 6 по 44 этаж, а 15 и 30 – технические, здесь же находятся помещения, предназначенные для аварийной эвакуации из здания, разделенные на три части. Промежуточный вестибюль и ресторан предполагается разместить на 45 этаже.

KSP Jürgen Engel Architekten International GmbH

11^я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА HI-TECH BUILDING 2012

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

30 ОКТЯБРЯ – 1 НОЯБРЯ
ЭКСПОЦЕНТР, ПАВИЛЬОНЫ №1, 5

- > АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ
- > СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫЙ ДОМ»
- > ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
- > УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ
- > СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ
- > УПРАВЛЕНИЕ КЛИМАТОМ
- > ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ GREEN BUILDING PASSIVE HOUSE
- > IT СИСТЕМЫ



www.hitechbuilding.ru

Организатор:



При поддержке:



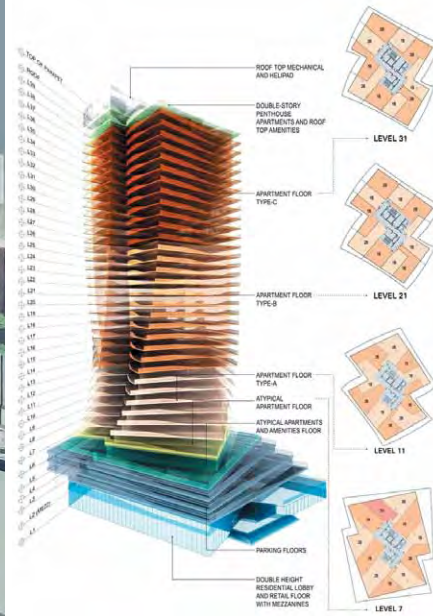
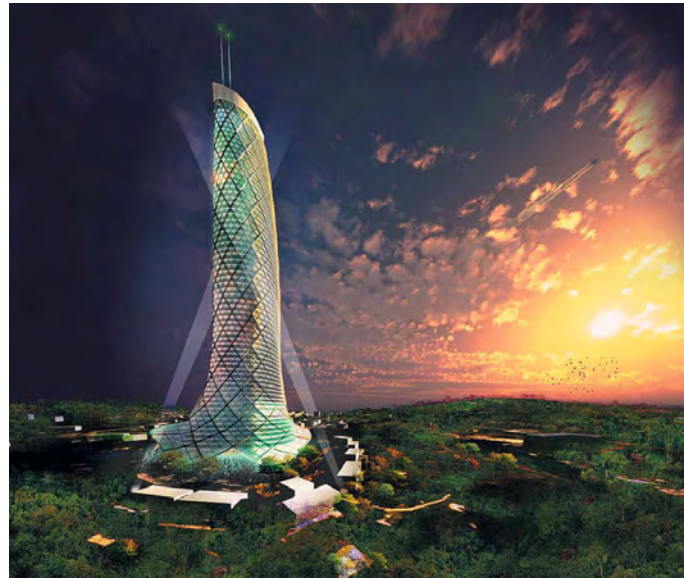
Самая высокая в Африке

Компания Capita Symonds разрабатывает проекты застройки столицы Уганды – Кампалы, которые в настоящее время находятся на рассмотрении правительства страны. Кампала расположена на юге государства, близ северного берега живописного африканского озера Виктория, на высоте около 1300 метров над уровнем моря. В ближайшее время здесь может появиться 222-метровый небоскреб Kampala Tower, откуда будут открываться экзотические виды африканской природы.

Kampala Tower планируется расположить на городской площади. Она станет главным высотным ориентиром и достопримечательностью этого города.

Состоящая из 60 этажей башня будет самой высокой в Африке, ее площадь составит более 100 000 кв. метров офисных и торговых площадей, способных вместить до 12 500 человек. Кроме того, здесь планируется разместить конференц-центр, ресторан, сад и парковку. На площади перед входом в здание будет создан общественный центр с открытой площадкой для проведения массовых мероприятий, которые станут разворачиваться на фоне башни и окружающих ее холмов.

Capita Symonds



В ритме танца

Еще с тех пор, как танцевальный зал Rutherford Dance Hall был превращен в Myron's Ballroom («Танцзал Мирона») для звезды немого кино Мэри Пикфорд и принимал в стенах своего знаменитого клуба Whiskey Go Go известную рок-группу Van Halen, здание Grand Avenue Hotel продолжает оставаться знаковым адресом Лос-Анджелеса. Сейчас оно переживает реинкарнацию, трансформируясь в состоящий из двух башен новый высотный комплекс, который будет вмещать жилые помещения и торговые площади.

Создатели будто закрученной в пирюте 38-этажной постройки черпали вдохновение в образах танца Фреда Астера и Джинджер Роджерс. Команда разработчиков проекта решила развернуть башни примерно на 45 градусов, чтобы основная часть их фасадов смотрела на пересечение Гранд Авеню и Олимпийского бульвара.

Причем, вместо того, чтобы просто «закрутить» здания, что привело бы к необходимости использования массивных консолей и потребовало бы наличия чрезмерно сложных конструкций, разворот и устойчивость были достигнуты за счет

«шлейфа юбки», расширяющегося в направлении более низкой башни и обеспечивающего ей не только визуальную стройность силуэта, но и прочное широкое основание. Образованный «развевающимся шлейфом юбки» общий подиум позволяет башням наращивать необходимые вертикали, а его внутреннее пространство используется для парковки. Предполагается, что комплекс будет соответствовать Серебряному стандарту LEED. На его крыше разместятся оборудование для сбора и фильтрации дождевой воды, а также небольшой парк, созданный на основе устойчи-

вых к постоянному ветру зеленых насаждений. Балконы башен за счет своей конфигурации играют также роль солнцезащитных тентов, ограничивая проникновение тепла внутрь. Это позволяет уменьшить расход потребляемой энергии на 377 500 кв. м жилой площади и в 22-х магазинах розничной торговли, площадью 500 кв. метров. Данный проект станет важной вехой застройки восточной части центра Лос-Анджелеса, способствуя возрастанию значимости Олимпийского бульвара в городском контексте.

RTKL

INTERLIGHT MOSCOW

powered by **light+building**

Международная выставка декоративного и технического освещения, электротехники и автоматизации зданий

6 – 9 ноября 2012

ЦВК «Экспоцентр» Москва, Россия

Выставка № 1 в светотехнической отрасли на территории России и стран СНГ!

Итоги Interlight powered by Light + Building 2011:

- ✓ 17 лет на российском рынке
- ✓ 576 экспонентов из 24 стран мира
- ✓ 26 236 профессиональных посетителей

NEW! Interlight powered by Light + Building 2012: павильон и форум «Автоматизация зданий и энергоэффективность»

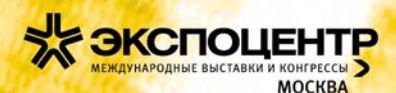
Приглашаем Вас к участию в выставке!*

* Это самый быстрый путь к рабочим бизнес контактам: более 70% посетителей Interlight Moscow powered by Light+Building принимают решения о закупках.

Подробная информация на сайте:
www.interlight-moscow.com



messe frankfurt





Небесные замки

Чикагский офис компании Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM) объявил о своей победе на международном конкурсе на лучший проект Greenland Group Suzhou Center в городе Удзяне, Китай. 358-метровая супервысотная башня станет главным визуальным ориентиром новой застройки прибрежной полосы реки Удзян и города в целом. «Этот проект стал результатом серьезного междисциплинарного сотрудничества всей команды нашего Чикагского отделения, – говорит главный проектировщик объекта Росс Вимер (Ross Wimer). – Как и при создании высокотехнологичного автомобиля, определяющим фактором для выбора формы здания является цифровое моделирование его аэродинамики. В команду дизайнеров с самого начала входили проектировщики и инженеры-механики, и их вклад помог детально проработать все аспекты башни».

75-этажное здание расположат на участке площадью 37 000 кв. м. Это многофункциональное сооружение в китайской провинции Цзянсу будет включать в себя офисные помещения, обслуживаемые апартаменты, гостиницу и магазины розничной торговли. Отличительной чертой 30 этажей, на которых разместятся отель и жилье, станут открывающиеся окна, что позволит повысить экологический статус здания.

Форма башни идеально приспособлена для использования естественных источников энергии внутри и вокруг участка. При ее проектировании новейшие технологические разработки применялись на самой ранней стадии. Билл Бейкер (Bill Baker), инженер-проектировщик компании SOM, комментирует: «Уникальность этой башни не только в той мощи, которую выражает ее облик, но и в структурной функциональности этого сооружения».

Композитное ядро и структурные аутригерные системы здания создавались на основе проверенных, экономически обоснованных конструктивных решений. А уникальное, раздвоенное в области верхних этажей ядро увеличивает общую эффективность конструкций. Разместив по обе стороны от фойе по половине ядра и связав их стальными аутригерами, авторы проекта не только создали более эффективную конструкцию, чем стандартная система с ядром в центре, но и получили довольно впечатляющее, устремленное вверх внутреннее пространство промежуточного вестибюля.

Атриум является ключевым элементом дизайна здания. Его наличие обеспечивает проникновение внутрь башни максимального количества дневного света и выступает в качестве дополнительного источника притока воздуха внутрь, что позволяет использовать смешанный тип вентиляции в вестибюлях и общественных местах. Пространственная ориентация здания предусматривает использование господствующих ветров, овеивающих здание с восточного и западного фасадов атриума. Важную роль в энергосбережении играет высокотехнологичный фасад: поступающий воздух охлаждается и служит для естественной вентиляции атриума. Аккумулирование солнечного света управляется с помощью специального сенсорного реле, которое позволяет оптимально освещать внутренние помещения, что наряду с использованием энергосберегающих ламп и ответственным поведением обитателей здания способствует снижению энергозатрат. Системы накопления энергии, контроль вентиляции, автономная подстанция в сочетании с центральной теплоэлектростанцией позволяют не только снизить расход энергопотребления, но и обеспечивать нужды высоты из различных источников.

Skidmore, Owings & Merrill

MosBuild

АРХИТЕКТУРА • СТРОИТЕЛЬСТВО • ДИЗАЙН • ДЕКОР

Апрель
2013

Москва

ЦВК «Экспоцентр»,
ВВЦ

BUILDING & INTERIORS

Строительство • Интерьер
2 – 5 апреля • ЦВК «Экспоцентр»

FENESTRATION

Окна • Фасады • Ворота • Автоматика
2 – 5 апреля • ВВЦ

CERSANEX

Керамика • Камень • Сантехника
16 – 19 апреля • ЦВК «Экспоцентр»



www.mosbuild.com



Деревянная сказка

Деревянный небоскреб может показаться устаревшей идеей для тех, кто живет в мегаполисах, построенных из бетона и стали. Но архитектор Майкл Грин (Michael Green) разработал новаторскую концепцию деревянной башни в Ванкувере – Tall Wood, которая станет частью большого проекта, предусматривающего возведение ряда деревянных строений в Норвегии и Австрии. Основная конструкция небоскреба Tall Wood сделана из ламинированных, скрученных между собой балок, но не из стали, а из древесины. Балки изготавливаются из тонких древесно-волокнистых полос, которые склеивают и запрессовывают под давлением – процесс похож на изготовление доски. Вокруг пожарной безопасности представленного М. Грином проекта в Интернет-СМИ разгорелись жаркие дискуссии, однако сам автор считает, что при воздействии огня большие балки будут обугливаться

только с внешней стороны, защищая базовые элементы конструкции внутри. Еще один вопрос – масштабная вырубка лесов для такого строительства, которая во многих странах мира не поощряется. Однако автор проекта придерживается мнения, что огромные канадские леса, если рационально их использовать, могут послужить отличным источником экологически чистых и легко утилизируемых и возобновляемых строительных материалов, польза от которых будет существенно превышать нанесенный вырубкой вред. Башня Tall Wood может стать одним из самых экологически чистых небоскребов в мире и, возможно, самым высоким из деревянных строений (у Tall Wood тридцать этажей). Больше того, М. Грин опубликовал результаты своих исследований и технические требования на проектирование в СМИ – то есть, предложил что-то вроде практи-



ческой инструкции для постройки настоящих деревянных высоток. Проект небоскреба Tall Wood – это находка для тех, кто готов погрузиться в разработку деревянных башен. Он может послужить основной идеей для создания других, более сложных в динамике форм небоскребов. Если концепцию Майкла Грина утвердят, мы сможем стать свидетелями строительства городов, которые не будут выбрасывать CO₂ в атмосферу.

Michael Green Architecture



Эксклюзивный дизайн

На мысе Corniche West, Абу-Даби, ОАЭ, расположился роскошный многофункциональный комплекс. Пять его башен возвышаются над подиумом, который имеет 5 надземных и 4 подземных этажа. 63-этажная башня 1 включает пятизвездочный отель Jumeirah с 382 номерами люкс и 189 роскошными обслуживаемыми апартаментами. Башни 2, 4 и 5 имеют по 76 этажей, содержащих в общей сложности 885 квартир. Башня 3 насчитывает 63 этажа офисных помещений, общей площадью 46 000 кв. метров. Расположенный в центральной части комплекса подиум включает в себя фойе отеля, еще 1800 кв. м отведены под банкетный зал и конференц-центр, комнаты для ведения переговоров, рестораны, бары, кафе и оздоровительный спа-центр. Проектировавшая башни компания DBI Design позаботилась о том, чтобы все пять строений комплекса были ориентированы в пространстве таким образом, чтобы из всех башен открывался беспрепятственный вид на залив или его окрестности, среди которых ландшафтные сады и здание всемирно известного Emirates Palace Hotel. Внутри здания ведет пандус, оформленный ландшафтным дизайном, откуда посетители попадают в четырехэтажный атриум, визуальный центр которого определяет огромная круглая люстра в стиле

Oculus. Сквозь панорамные окна, смонтированные из не требующих каркаса навесных панелей и поднимающиеся от пола до потолка на 12 метров, перед посетителями открывается прекрасный обзорный вид на Персидский залив. По всей окружности подиума расположены рестораны и бары, предлагающие гостям и обитателям башен возможность выбора блюд японской, французской, а также основанной исключительно на морепродуктах кухни, а также широкий ассортимент традиционных яств Ближнего Востока. Богатое художественное оформление подиумной зоны органично сочетает декоративные элементы как западной, так и восточной культур. Подиум также вмещает роскошный оздоровительный комплекс, тренажерный зал и 2 этажа магазинов, торгующих товарами известных марок класса люкс. Интерьер номеров отеля выполнен в стиле минималистичной роскоши, сочетающей в себе знаковые формы и линии современной архитектуры с роскошными эксклюзивными материалами, такими как привезенные со всего мира редкие породы мрамора и камня.

DBI Design

LIGHT & BUILDING 2012

НОВЫЕ РУБЕЖИ

По традиции, в середине апреля 2012 года во Франкфурте-на-Майне состоялась очередная выставка Light & Building 2012 (L+B), которую проводит Messe Frankfurt. Исходя из названия, основными темами экспозиции были световые решения и системы автоматизации зданий с электроинсталляцией. Как всегда, выставке сопутствовали насыщенная программа конференций и семинаров, а также тематические инсталляции на открытых площадках.

Текст ВЛАДИМИР МАКСИМЕНКО, генеральный директор Центра автоматизации зданий, председатель комитета НП «АВОК» «Интеллектуальные здания и информационно-управляющие системы»



Павильоны Экспоцентра

В этом году здесь побывало около 196 000 человек, что приблизительно на семь процентов больше, чем на предыдущей выставке. 2352 производителя (в 2010 году – 2154) из 50 стран продемонстрировали новинки осветительного оборудования, электротехники, техники автоматизации зданий, а также программного обеспечения для строительства и тренды их развития. Степень интернационализации участников выставки достигла 44%, т. е., почти каждый второй посетитель приехал на выставку из-за рубежа. Следует отметить и рост числа российских специалистов как среди

участников, так и посетителей, которых всегда было немало. Без особого труда удалось встретиться с первыми лицами российских компаний, что в Москве часто оказывается гораздо сложнее. Специалисты стремятся попасть на эту выставку, чтобы увидеть новые направления в области автоматизации зданий и обменяться мнениями с ведущими международными экспертами. Параллельно с выставкой проходили конференции и семинары, освещающие наиболее востребованные проблемы современности в части автоматизации зданий. Очень отраднo, что отечественные специалисты выступают отнюдь не только в роли пассивных зрителей.

Рост присутствия россиян был обусловлен знаковым событием – впервые на выставке отечественный рынок автоматизации стал отдельной комплексной темой. 19 апреля в рамках программы конференций выставки L+B состоялось специальное мероприятие – Information Event Russia. The lighting and electrical industry in Russia. Оно проводилось здесь впервые и прошло с участием как немецких (Frankfurt Messe, CSIL), так и российских представителей, среди которых можно отметить руководителей ассоциаций LonMarkRus, KNX Russia, Rusnano и Messe Frankfurt RUS. Их доклады отразили серьезную работу по анализу российского рынка автоматизации, а также в корне опровергли навязываемое через некоторые отечественные СМИ мнение самопровозглашенных «консолидаторов» о необходимости объединения российского рынка автоматизации зданий под их флагом. В докладах, прозвучавших на мероприятии, и, что особенно отраднo, без предварительного согласования, были выделены реальные ключевые точки продвижения открытых технологий автоматизации в России. Это, прежде всего, российские ассоциации – KNX Russia, BACnet Russia и LonMarkRus, а также сертифицированные тренинг-центры, среди которых докладчики выделили BACScenter, работающий в тесном сотрудничестве с российскими ассоциациями с 2006 года. И такой выбор не случаен: в этом году на сцене KNX Award можно было увидеть вручение награды двум нашим компаниям. KNX Russia получила первый приз в номинации PUBLISITY, а московский BACScenter – диплом финалиста KNX Award за компактный комплекс для обучения технологии KNX. Кроме того, к описываемому мероприятию был

подготовлен и выпущен специальный буклет Business in Russia, рассказывающий о продвижении открытых технологий автоматизации зданий в России. В нем ведущие специалисты рассказали о своем видении российского рынка автоматизации на практических примерах своих реализованных инновационных проектов.

Понятно, что сам факт организации такого мероприятия, кстати, прошедшего при полном аншлаге, по-новому позиционирует уровень развития российской автоматизации на международной арене. Проекты, представленные на конкурсе KNX Award, оценивались независимой группой признанных международных экспертов, а представленные в докладах ре-

перехода к строительству зданий с нулевым потреблением энергии. Управление реализацией новой Директивы, как и прежде, возложено на Европейскую ассоциацию по автоматизации зданий eu.bac. Уже сам по себе этот факт свидетельствует о роли систем автоматизации зданий, которая отводится им в вопросах обеспечения энергоэффективности. В данной публикации достаточно просто привести выдержку из программы конференций выставки, чтобы представить проблемы, являющиеся наиболее актуальными в Европе:

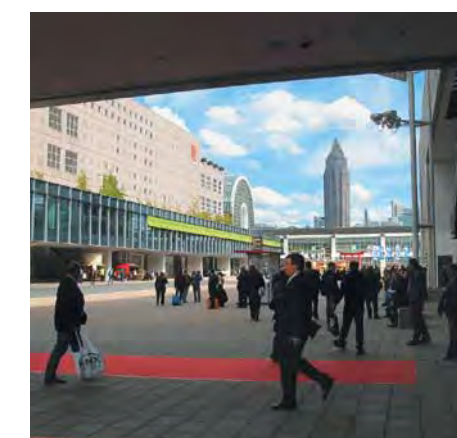
- Немецкий день энергоконсультантов;
- Технологический форум ZVEI and Messe Frankfurt;

2010 года предусматривает, что с 31 декабря 2018 года все новые общественные здания должны быть с нулевым потреблением энергии, а с 31 декабря 2020-го уже все новые здания в ЕС должны практически полностью обеспечивать себя энергией. Новая европейская нормативная база направлена прежде всего на реализацию этой стратегической программы.

В нынешнем году, помимо новой серии Европейских стандартов по энергоэффективности EN 15***, а в части систем автоматизации зданий – EN 15232, крупнейшие европейские ассоциации, такие как VDI, ZVEI и REHVA, представили свои новые нормативные документы и рекомендации по энергосбережению. Такие



На выставке прошло много деловых встреч



лизованные разработки не уступали лучшим мировым проектам. Такой результат создает уверенность, что усилия российских ассоциаций и специалистов за последние годы были потрачены не зря, и мы можем гордиться работой наших инженеров, создателей тренинг-центров и интеграторов.

Повышение энергоэффективности зданий традиционно является одним из самых актуальных вопросов современности. В Европе успешно была осуществлена Директива ЕС по энергосбережению от 2002 года. Теперь реализуется следующая Директива ЕС – от 2010 года, которая ставит новые грандиозные задачи

- Повышение эффективности использования энергии в коммерческих зданиях;
- Энергоэффективность здания: центральная роль автоматических систем;
- E-House – комплекс энергоэффективности, работоспособности, электротехники и интеллекта;
- Современные строительные технологии для улучшения качества жизни и долговечности жилищ;
- Свет и воздух и их роль в зданиях с нулевым потреблением энергии; здания как электростанции в smart grid.

Повышение энергоэффективности зданий в Европе – это, прежде всего, государственная программа. Ее вторая версия от

проекты, как Smart City и Smart Greed, нашли свое отражение на открытых площадках и в павильонах, особенно в разделах крупнейших компаний, таких как ABB, SIEMENS, Shneider Electric, где были развернуты фрагменты энергосберегающих проектов.

В связи с этим хочется отметить, что прошедшая выставка традиционно стала рупором новых инженерных решений и развития современных технологий, и особенно приятно, что отечественные компании не стоят в стороне от этих направлений и активно внедряют их в России, демонстрируя за рубежом достойный уровень своей работы. ■

РАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНСЕРВАТИЗМ ДУБАЯ

Текст МАРИАННА МАЕВСКАЯ

Еще совсем недавно в статьях о высотных зданиях практически все новые небоскребы сравнивали с Нью-Йорком или Чикаго, а про постройки в Дубае или всех ОАЭ говорили как об отдельных исключительных сооружениях. Сегодня реальность изменилась настолько, что Америка перестала восприниматься как главное средоточие наиболее интересных высоток. Новейшие и супер-современные, сверхвысокие небоскребы возникают в Азии и на Ближнем Востоке. Уже для них лучшие мировые архитектурные силы Старого и Нового Света разрабатывают самые фантастические и невообразимые инженерно-технические решения, которые на удивление быстро претворяются в жизнь.



Al Tayer Tower

Churchill Towers



Кувейте – 1001 м и 1007-метровая Mile-High Tower в Джидде могут составить достойную конкуренцию в регионе в ближайшие годы.

В одном из предыдущих номеров журнала мы подробно останавливались на истории строительства небоскребов Дубая в период от рубежа 1980 годов и до середины 2000-х. Однако возведение высотных зданий в этой части света идет такими быстрыми темпами и изобилует такими достижениями, что целесообразно вновь обратиться пристальное внимание на новые и планируемые дубайские небоскребы. Здесь возводятся высотки различной типологии, претендующие на лидерство по различным параметрам или уникальным техническим характеристикам, в частности, самое высокое жилое здание в мире – Pentominium и первый в мире вращающийся небоскреб – Dynamic Tower.

Основное средоточие подобных зданий – по-прежнему вдоль Sheikh Zayed Road (Дороги шейха Зайеда) и в окрестностях Дубайской бухты. Уже упомянутый главный небоскреб Эмиратов – Burj Khalifa – гигантский рукотворный сталагмит. В различных источниках небоскреб, известный во всем мире под названием Burj Dubai («Дубайская башня»), на церемонии открытия был переименован в честь президента ОАЭ шейха Халифа ибн Зайеда ан-Нахайяна. Уже в процессе строительства здание завоевало титул самого высокого сооружения в мире, обойдя не только азиатские и американские высотки с эксплуатируемыми этажами (Taipei 101, 508 м – Тайпей, CN Tower, 553,3 м – Торонто или Willis Tower, 443,2 м – Чикаго), но и конструкции вроде Варшавской радиомачты (646 м). Строительные достижения на этом объекте также уникальны: в нем опробована наибольшая высота нагнетания бетонной смеси для зданий и вообще для любых сооружений – 601 м (предыдущий рекорд – 449,2 м у небоскреба Taipei 101 и 532 м – у ГЭС Рива дель Гарда, Италия).

Второе и третье по высоте здания в Дубае – башни комплекса Emirates Park Towers Hotel & Spa (Emirates Park Tower 1 и Emirates Park Tower 2). Согласно проекту бюро Archgroup International, высота каждой из парных башен со шпилями в районе Business Bay составляет 376 м. Владелец и девелопером комплекса является компания Emirates Group, которая и реализовала этот грандиозный замысел за неполные шесть лет (начало строительства – 2006, открытие – 2011 г.). Общий размер вложений в проект составил 490 млн долларов. 77 этажей гостиничных башен комплекса (JW Marriott Marquis Dubai Hotel) содержат 348 тыс. кв. м полезных площадей. Каждая башня имеет по два подземных уровня, 6 этажей парковок, базовый этаж входной группы и по 70 этажей с комфортабельными номерами с балконами (всего более 1600), с видовыми террасами, барами, современным бизнес-центром, конференц-холлами и переговорными, роскошным банкетным залом, спортивным клубом, бассейном и спа-комплексом. В соответствии с перво-

начальным замыслом, Marriott планировал построить одно 350-метровое здание к 2008 году. Однако масштабный проект развития района Business Bay вынудил заказчиков перенести участок для отеля дальше от Sheikh Zayed Road. Вторая версия проекта предполагала уже строительство башен-близнецов почти 400-метровой высоты (395 м). И, наконец, в 2006 году было решено остановиться на варианте парного комплекса 365-метровой высоты. В таком виде он и был открыт в 2011 году. Установленные позднее на кровле антенны позволили комплексу отеля стать номером 2 в высотном рейтинге небоскребов Дубая.

Еще одной заметной жилой высоткой стал проект The Marina Torch. Здание, известное также как Dubai Torch, в районе Dubai Marina, было официально открыто в мае 2011 года и стало самым высоким жилым зданием в мире, обойдя австралийский небоскреб Q1. Его 84 этажа поднялись почти на три с половиной сотни метров (348 м). Однако уже сегодня у небоскреба мало шансов надолго удерживать титул, так как строится комплекс Pentominium. Проектной разработкой небоскреба на пять сотен апартаментов занимались специалисты местной компании Khatib & Alami group. Первоначальный замысел предусматривал 74 этажа, трехуровневый цоколь и четырехэтажный подиум над ним с парковкой для 536 машин. На 5 – 6 этажах должны были разместиться бассейн и спортивно-оздоровительный клуб с открытыми террасами и кафетерием. Однако в результате последующей доработки проекта некоторые параметры и пространства были изменены. В результате, архитектурный облик здания получился довольно консервативным. Он представляет собой четкую структуру из стекла и бетона квадратного сечения, с хорошо артикулированными плоскостями внешних фасадов, традиционным вертикальным делением на цоколь, основной объем и завершение, а также акцентированными углами, что придает всему облику дополнительную визуальную устойчивость и основательность.

Тем же проектировщиком Khatib & Alami group было заявлено строительство самого высокого (на тот момент) гостиничного здания – 380-метровой Rose Tower. Этот гораздо более затейливый в художественном отношении бело-синий небоскреб был построен в 2006 году и открыт как отель Rose Rotana Suites в 2008 году. Застройщиком нового 72-этажного отеля на Sheikh Zayed Road выступила компания Abbco Group. Однако в процессе работы над проектом высота была уменьшена до «скромных» 333 м, и здание так и не стало самым высоким в своем классе, хотя и обогнало знаменитый Burj Al Arab (321 м). Еще одно высотное здание по проекту бюро Khatib & Alami group – Al Tayer Tower, более скромных параметров (59 этажей, 249 м), было построено в 2007 году. Как и большинство высоток Дубая, небоскреб стоит вдоль Sheikh Zayed Road, неподалеку от Burj Khalifa, Dubai Mall и района Business Bay. Высота содержит 244 жилые квартиры нескольких



23 Marina

конфигураций, а рядом компанией Al Shafar General Contracting Co. LLC построена 11-этажная парковка.

Многие маститые архитекторы и знаменитые бюро разрабатывают для Дубая масштабные проекты. Открытая в 2010 году 80-этажная многофункциональная башня, высотой 328 м, по проекту бюро сэра Нормана Фостера для Union Properties, уже освещалась в нашем журнале. Удостоенная премии как лучшее высотное здание 2011 года в регионе (the 2011 Best Tall Building Middle East & Africa award), она наглядно иллюстрирует общую тенденцию активного присутствия иностранных мэтров в новейшей высотной архитектуре ОАЭ. При этом именно на таких уникальных объектах, строящихся в достаточно неблагоприятных климатических условиях, отрабатываются эффективные инженерно-технические решения, которые со временем становятся общепринятым стандартом мирового качества в своей области. Что, в свою очередь, приводит к повышению общего уровня используемых в мировой практике технологий и материалов.

Строительство Acico Twin Towers





NNHR Tower

Ocean Heights



Совместно с коллегами из Гонконга с 2006 по 2009 год в Дубае велось строительство NNHR Tower – 72-этажного офисно-жилого небоскреба, спроектированного архитектором Аль Хашеми для участка за отелем Crowne Plaza. В результате, вдоль Sheikh Zayed Road появился еще один внушительный небоскреб (317 м) с апартаментами класса люкс. Визуально здание имеет вертикальное зонирование, его цилиндрический стеклянный объем венчается белым бетонным завершением. По сравнению с окружением, небоскреб кажется более стройным и элегантным, что выделяет его из череды новых высоток Дубая.

В 2010 году закончено строительство лаконичной и элегантной жилой высотки Ocean Heights. Небоскреб возведен на участке Al Sufouh Road, в районе Dubai Marina, по проекту архитектора Эндрю Бромберга (Andrew Bromberg) из авторитетной компании Aedas. Башня поднимается на 310 м и имеет 83 эксплуатируемых этажа, на которых разместились 519 апартаментов. В настоящий момент башня Ocean Heights удерживает позицию четвертого по высоте жилого здания в мире и третьего в Дубае, после уже названных башен Marina Torch и NNHR Tower. Девелопером этого крупного проекта Ocean Heights является Damas Properties, а инженерной разработкой занимались специалисты из компании Meinhardt. Для девелопера DAMAS Properties Co. это уже третья попытка реализовать замысел, причем обе предыдущие версии проекта были ниже и значительно скромнее.

После успешного завершения проекта Ocean Heights девелоперская компания Damas Properties начала разработку еще более впечатляющего высотного проекта DAMAS Heights, ранее названного Ocean Heights 2. Этот жилой небоскреб должен подняться на 420 м в непосредственной близости от Ocean Heights 1 в районе Dubai Marina. Внешний облик нового 85-этажного здания DAMAS Heights архитекторы из Aedas спроектировали похожим на небоскреб Palm Jumeirah. После долгих проволочек строительство этого гиганта было в 2011 году начато и в основном будет завершено в 2014-м, а официальное открытие планируется на 2015 год. К этому моменту небоскреб станет третьим по высоте жилым зданием в мире, уступив только башням Pentominium и World One.

Наиболее впечатляющим среди всех новых жилых комплексов Дубая следует считать Pentominium – сверхвысокий небоскреб элитной недвижимости, строящийся с 2009 года по настоящее время. Название проекта Pentominium является совмещением понятий «пентхаус» и «кондоминиум». По замыслу архитекторов из Aedas, здание должно подняться на 516 м и будет иметь 120 этажей над землей. Внешний облик новой высотки ассоциируется с динамичной модернистской архитектурой рубежа нового века, зримым воплощением безграничной веры человека в современные технологические возможности. Финансирование этого гиганта осуществляет Trident

International Holdings, а общая стоимость проекта оценивается в 400 млн долларов. Весь проект состоит из сплошных рекордных показателей: это и самое высокое жилое строение в мире, и здание с самым большим числом самых дорогих (до 6 млн долларов) пентхаусов – по одному на этаж; вторая по высоте постройка в Дубае и третья в мире; дом с одним из самых глубоких котлованов в мировой строительной практике (разработка Swissboring Overseas Piling Corp., лидера подобных работ в Персидском заливе). Окончание строительства этого чуда высотной роскоши запланировано на 2013 год.

Компания Aedas вообще широко представлена в новейшей архитектуре Дубая. Их проект парного комплекса The Uborra Towers 1 и 2 для района Business Bay уже освещался в одном из номеров нашего журнала. Это типичный пример рационального распределения функций между жилым Uborra Residential Tower (только 20 этажей) и офисным Uborra Commercial Tower (58 этажей, 256 м) объемами. Строительство комплекса для девелопера Dubai Properties завершено в 2011 году, и с такими высотными параметрами Uborra Towers занимает место в конце третьего десятка небоскребов Дубая.

В целом, именно жилые высотные здания сегодня особенно востребованы в Дубае. Разработкой самых разнообразных проектов этой типологии занимаются компании со всего света. В частности, жилую 75-этажную башню Sulafa Tower, возведенную за три года и открытую в 2010-м, спроектировало National Engineering Bureau для турецкого строительного конгломерата TAV. Скромные по дубайским меркам 285 метров этой высотки ставят ее в ряд «фоновой застройки» района Dubai Marina.

Вторым по популярности направлением в выборе типологии высотных зданий Дубая следует считать отели и апартаменты для туристов в ОАЭ. Комплекс парных башен Acico Twin Towers представляет собой классический пример подобной архитектуры. Выполненный по проекту известной международной компании Bothe Richter Teherani Architekten BDA по заказу девелопера Aerated Concrete Industries Co. (ACICO), комплекс выглядит достаточно консервативно среди прочей новой застройки Дубая вдоль Sheikh Zayed Road. Более высокая 60-этажная башня (270 м) вместила в себя отель Nikko Hotel Dubai (JAL Hotel) японской сети Nikko Hotels International. А 49-этажная Nassima Tower (204 м) является исключительно офисной высоткой (другое название меньшей башни – Acico Office Tower).

Вообще, структура парных башен – один из наиболее удобных форматов для небоскребов «среднего звена» в высотном строительстве Дубая в последние годы. Комплекс Islamic Bank Towers, также известный как Central Park Towers, заверченный в 2011 году, как раз может рассматриваться в этом сегменте. Высота его 49-этажной офисной башни Islamic Bank Office Tower составляет 294 м, а жилой Islamic Bank Residential Tower – 261 м. Поскольку высота этажа в жилой башне меньше, чем в офисной, несмотря на ее 51 этаж, она

существенно ниже. Проектную разработку этого парного комплекса Исламского банка осуществила авторитетная британская компания Hopkins Architects Ltd., а девелопером выступила национальная компания Arab Technical Construction Co.

Исключительно рациональный подход к высотному строительству просматривается и у создателей парного комплекса Churchill Towers в уже неоднократно упоминавшемся районе Business Bay. Жилая 245-метровая башня Churchill Residency имеет 59 надземных и два подземных уровня и своим завершением напоминает незабываемый Chrysler Building. А офисная Churchill Executive обладает всего лишь 43 эксплуатируемыми уровнями и поднимается только на 172 м. Общее время строительства – около пяти лет. Проект комплекса выполнила фирма DAR Consult для заказчика Oger Dubai и девелопера Emirates National Investment.

Обилие иностранных компаний со всех концов света, успешно воплощающих свои замыслы



Rose Tower



Khalid Al Attar Tower

в Дубае, просто поражает. Одним из типичных и очень профессиональных проектов для Business Bay следует считать 60-этажную башню The Vision Tower. Выполненная по проекту бюро Thompson, Ventulett, Stainback & Associates для девелопера Dubai Properties, эта 260-метровая башня была достроена в 2011 году. Известная британская архитектурная компания WS Atkins & Partners отметила в Дубае разработкой проекта небоскреба The Conrad Dubai. Это скромное по местным понятиям здание отеля имеет 51 этаж и поднимается на 255 м. Поскольку проект не рассматривался как особо масштабный, с его возведением у инвесторов не возникло проблем, и здание было завершено в соответствии с запланированными сроками в том же 2011 году, что и Vision Tower.

Весьма впечатляющими пространственными характеристиками обладает жилой небоскреб



Boulevard Plaza

23 Marina, возведенный компанией Hiranandani Group из Мумбаи, Индия. Башня содержит 90 эксплуатируемых этажей, 4 подземных уровня и достигает 395 м. В «индийском» небоскребе Дубая 57 бассейнов, отдельный лифт к каждому дуплексу апартаментов, которых всего 291 на такое огромное здание! Разработкой этого колосса занимались архитекторы и инженеры из International Engineering Center и KEO International Consultants. Официальный ввод в эксплуатацию успешно прошел в 2011 году.

Говоря об иностранном присутствии на архитектурно-строительном рынке Дубая, нельзя не упомянуть о таком международном гиганте высотного строительства, как компания Skidmore, Owings & Merrill (SOM). Их проект The Rolex Tower представляет собой достаточно камерный по дубайским меркам небоскреб, в котором 59 эксплуатируемых этажей уместятся в 235 м общей высоты здания. Строительство башни было завершено в 2010 году.

Однако в том-то и состоит уникальность дубайского высотного строительства последних лет, что здесь присутствие международных проектных гигантов рассматривается как самый обычный факт, необходимый для создания здоровой конкуренции архитектурным бюро локального масштаба. Наглядным примером такого отношения служит успешное строительство второй башни комплекса Khalid Al Attar. Этот небоскреб – Khalid Al Attar Tower 2 (294 м, 2011 г.) – представляет собой чрезвычайно выверенный и прагматичный проект многофункционального высотного здания, строительство которого велось в соответствии с замыслом архитектурного бюро Adnan Z Saffarini для влиятельного национального девелопера Transemirates Contracting LLC. 66-этажный небоскреб тактично встроен во фронт окружающей застройки, что говорит о высоком профессионализме его создателей.

Девелоперская компания Tameer Holding заказала тому же коллективу Adnan Z Saffarini жилой небоскреб The Princess Tower. Его размеры дей-



Купол Princess Tower

ствительно впечатляют: общая высота здания со шпилем должна составить 414 м, высота до уровня кровли – 392 м, а этажей будет 107, из которых 6 – под землей. Первоначально проект предполагал только 90 этажей, но в процессе работы их количество увеличилось. (Редкое явление для современного высотного строительства, свидетельствующее о большой уверенности в своих силах как со стороны проектировщиков, так и инвесторов). Открытие нового небоскреба состоялось в январе 2012 года.

Вероятно, потребность в элитном жилье в Дубае столь высока, что это заставляет инвесторов особенно часто обращаться именно к этому типу высотных зданий. Уже упомянутая компания Tameer решила построить уже исключительно собственными силами комплекс 91-этажный Elite Residence. Это жилое здание в районе Dubai Marina предусматривает комфортабельные апартаменты различной конфигурации. Общая высота здания составит 380 м, и в нем появятся необходимые бассейны, спа-центр,



Ночной Дубай

оздоровительный клуб, спортзал и бизнес-центр. На 76 уровнях здания разместятся 695 квартир, которые будут обслуживать 12 суперскоростных лифтов. И большинство этих благ цивилизации начнут полноценно функционировать уже в текущем 2012 году.

Высокий уровень профессионализма можно отметить и в 280-метровом жилом здании Marina Pinnacle. Владелец – компания Tiger properties – заказал проектные работы местным архитекторам из Tiger Intl Contracting Co., и они уверенно справились с поставленной задачей. Новое 73-этажное здание было разработано и построено за 6 лет, (заключено в 2011 г.), и девелоперу Emaar Properties оказалось достаточно легко продвигать такой качественный и сбалансированный образец модернистской архитектуры даже на насыщенном дубайском рынке.

Немного ранее, в 2010 году, был официально открыт 66-этажный жилой небоскреб Mag 218 Tower. Здание с 534 комфортабельными апартаментами в районе Dubai Marina принадлежит крупному сирийскому промышленнику Муаффаку Аль Каддаху (Muaffaq Al Qaddah). Проект для этого заказчика выполнил архитектор Дар Аль Хандазах (Dar Al Handasah) из компании Shair and Partners, а собственно строительство было завершено за 4 года. В результате новый дубайский небоскреб поднялся на 232 м, и его продвижением занимается девелоперская компания MAG Property Development.

Уже в текущем году был официально открыт очередной небоскреб вдоль главной дубайской магистрали Sheikh Zayed Road. Новое здание Al Nekma Tower представляет собой 64-этажную 282-метровую высотку. Процесс проектирования и строительства башни занял привычные для Дубая 6 лет, а продвижением нового небоскреба на рынке недвижимости занимается компания Pearl Properties и лично шейх Иса бен Зайед Аль Нахайян (Issa Bin Zayed Al Nahyan).

Быстрыми темпами идет строительство многофункционального комплекса Dubai Pearl. Проект предусматривает возведение четырех высотных башен, связанных одним общим подиумом и подвесным мостом в завершении объемов. Каждая из башен будет иметь по 73 этажа и достигать 300-метровой высоты. Окончание этого амбициозного проекта запланировано на 2013 год. Общая стоимость строительства заявлена в размере 4 млрд долларов. По завершении новый комплекс вместит 9000 жильцов и 12 000 сотрудников новых офисов.

Подводя итоги сегодняшнего уровня развития дубайского высотного строительства, отметим, что на текущий момент это регион с наиболее динамично растущей областью архитектурно-строительной деятельности, где высотные рубежи на порядок отличаются от уровня других стран и даже континентов. Высотные сооружения последних лет выше 200 м и ниже 300 м действительно воспринимаются как некий «средний» уровень окружающей застройки. При этом стремление к разнообразным техническим и абстрактным рекордам также остается характерной чертой новейшего высотного строительства Дубая. В архитектурном отношении здесь собирается самый разнообразный опыт, который только может предложить мировое архитектурное сообщество для утилитарных и прагматичных проектов относительно быстрой реализации. При этом многотрудные фантазийные проекты с отдаленной перспективой реализации все же не являются особо востребованными в дубайской архитектуре последних лет. В типологическом отношении жилье как таковое, отели и парные жилищно-офисные комплексы чаще других оказываются в фокусе внимания девелоперов. А стилевые и эстетические параметры этой высотной архитектуры определяются общим понятием «рациональный консерватизм». ■



СИМВОЛ БУХТЫ «КРИК»

Район смешанной застройки Culture Village, где по проекту дубайской компании ENSHAA PSC строится D1 Tower, задуман как культурный центр столицы. Здесь должны соединиться временные и вечные ценности, отражающие историю и культурное наследие Ближнего Востока. На его открытых площадях и мощеных бульварными улицами расположатся многочисленные галереи, музеи, библиотеки, а также театры, консерватории, академии искусств, музыки, танцев. Там же планируется разместить отели класса люкс, дизайнерские бутики, рестораны, кафе, антикварные магазины. Традиционный базар с лавками арабских ремесел, старинных вещей, специй и трав станет главной достопримечательностью торгового района.

Материалы предоставлены компанией ENSHAA PSC

Башня D1 расположена в живописном месте – на берегу дубайской бухты «Крик» (Creek), в непосредственной близости к роскошному местному курорту Palazzo Versace. Дубай делится на три части: Дейра (Deira) – это торговый и деловой центр; Шиндага (Al Shindagha), расположенный на узкой полоске земли, отделяющей море от природной небольшой бухты «Крик», стал главным жилым районом города, который в свою очередь является частью более крупного портового квартала – Бар-Дубай (Bur Dubai). Третья часть – Дейра-Сук (Deira's souq), бывший когда-то базаром, где шла торговля специями, хранит свой древний дух в мощеных узких проходах между торговыми рядами. На сегодняшний день он стал самым крупным городским рынком этого региона.

Проект D1 Tower разрабатывался под впечатлением от самой высокой в мире жилой башни Q1, расположенной в городе Голд-Кост, Австралия, известной также своим новаторским дизайном,

и в некотором роде соперничает с ней. Башня D1 имеет 3 подземных уровня, первый этаж, еще 78 этажей. В самой высшей точке фасада небоскреб предположительно будет достигать 280 метров, однако конструкция предусматривает шпиль, который увеличит общую высоту здания до 350 метров. Планируется, что D1 Tower станет настоящим предметом гордости и яркой достопримечательностью этого района города. Всего в небоскребе будет 529 апартаментов – студии, квартиры с 1, 2, 3, 4 спальнями и пентхаусы. В этом роскошном здании также разместятся банкетный зал, уютный холл с элегантно кафе и панорамное фойе на верхнем этаже, частный кинотеатр для жильцов, фитнес-центр, коктейль-бар, два бассейна – внутри и рядом со зданием, детский клуб, бизнес-центр, конференц-залы, предусмотрен круглосуточный консьерж-сервис. Подняться вверх можно будет на 8 высокоскоростных лифтах.

Для обеспечения плавного перехода между подиумом и самой башней проектом предусмо-



D1Tower, вид с залива



D1TOWER
Расположение:
 Дубай, ОАЭ
Архитектура:
 ENSHAA PSC
Высота:
 284 метра
Количество этажей: 80
Статус:
 строится

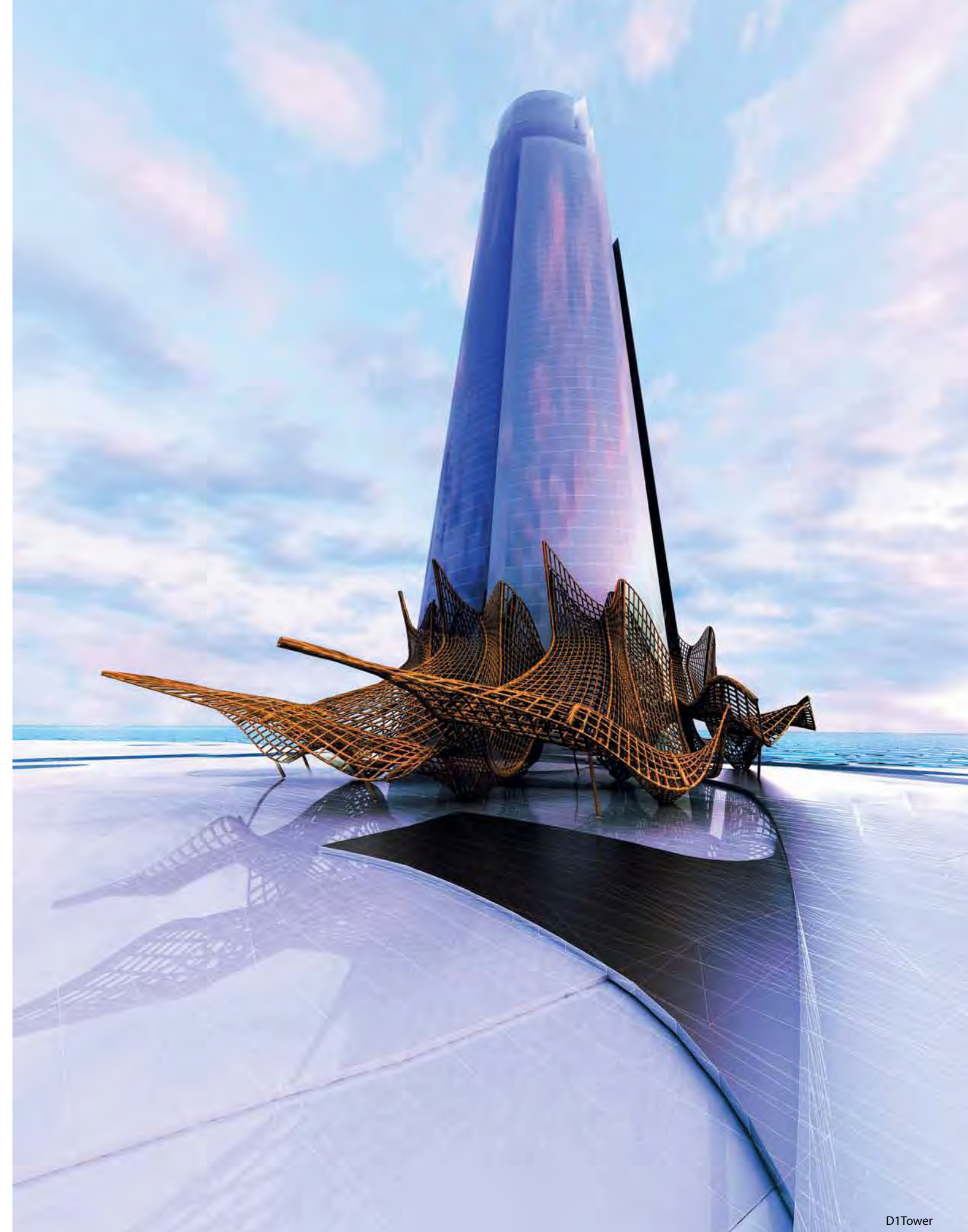
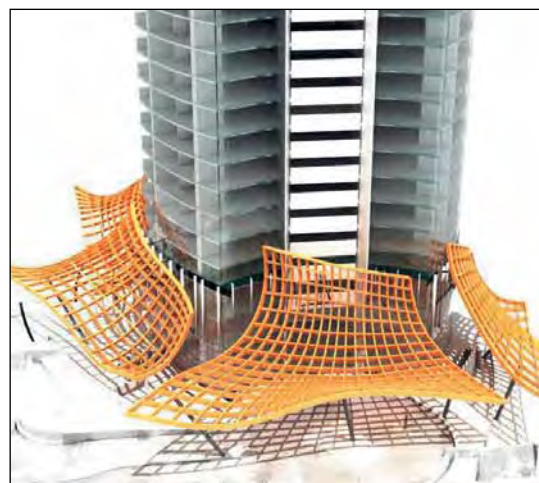
трено размещение у основания высоты оригинальной конструкции из деревянных элементов. Выбранная конструкция не только отдает дань уважения местным традициям, напоминая деревянные зарешеченные балконы, – mshgrabiya, но и образует у подножия D1 своеобразный навес из природного материала, защищающий ее основание от солнца.

Источником вдохновения при выборе геометрии купола и декоративных деталей подиума стали формы традиционных арабских одномачтовых каботажных судов «доу» (dhow) и рыболовные сети.

Визуально, в архитектурном отношении, знаковая постройка сочетает в себе инновационный дизайн и техническую виртуозность, воплощающие яркую и смелую концепцию ее создателей, что соответствует стилю большинства зданий, реализованных инвестиционной компанией ENSHAA, занимающейся застройкой этого района.

Башня будет облицована системой навесных панелей из стекла и алюминия. Панорамные окна от пола до потолка оборудованы двойными стеклопакетами с воздушным зазором и высокой термической и акустической защитой. Рамы стеклопакетов сделаны из алюминия с порошковым покрытием. Здание построено на

Навес из природного материала



D1Tower



Из окон открываются прекрасные виды

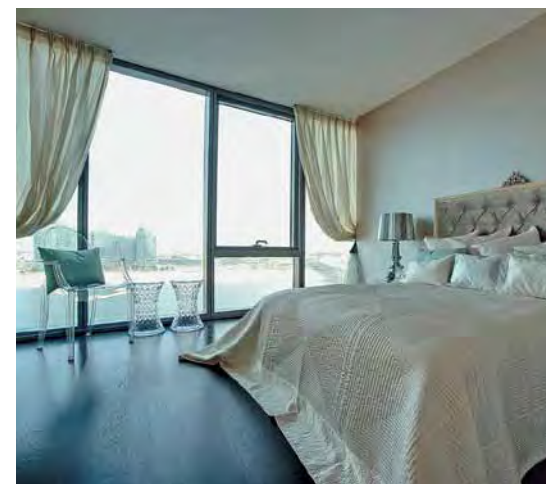
свайном фундаменте, глубина которого доходит до 45 метров. Каркас башни составляют железобетон и металлоконструкции. Полное остекление фасадов обеспечивает максимальное проникновение дневного света внутрь здания.

Со 2 по 39 и с 42 по 74 этаж располагаются типовые квартиры. Каждая из них охлаждается согласно желанию и потребностям ее обитателей за счет использования комнатных кондиционеров (фанкойлов), вмонтированных в ниши в потолке. Эти устройства снабжаются охлажденной водой из централизованной системы, расположенной в подземном уровне

здания. Температура в помещениях регулируется с помощью термостатов, расположенных в спальнях и гостиных. Горячая вода подается в квартиры из централизованной системы водоснабжения, блоки которой имеются на каждом техническом этаже; оттуда ее распределяют по всему зданию при помощи рециркуляционных систем. Каждая квартира будет снабжена индивидуальными счетчиками воды и энергии.

При разработке проекта было предусмотрено полное оборудование здания высокочувствительной системой пожарной сигнализации и спринклерной системой пожаротушения.

Гостиная в классическом стиле



Установка подобного оборудования предполагается во всех помещениях башни, за исключением туалетов и ванных комнат, площадь которых не превышает 5 × 2 кв. м. Все системы противопожарной защиты разработаны в соответствии с требованиями служб Гражданской обороны ОАЭ. Квартиры со 2 по 39 этаж полностью укомплектованы встроенной бытовой техникой немецкой фирмы BOSCH, обладающей высокими техническими характеристиками. А квартиры с 42 по 74 этаж оборудованы не менее качественной бытовой техникой компании MIELE, встроенной в кухонный каркас.



Интерьеры спален выполнены в традиционных тонах



Гостиная располагает к уютному отдыху

Все типовые квартиры на уровне 2 – 39 и 42 – 74 этажей будут оснащены светильниками для низковольтных встраиваемых ламп, установленными в подвесном потолке. Также предусматривается оснащение квартир высокотехнологичными домофонами со встроенным видеозеркалом, что позволит жителям дистанционно открывать двери в вестибюле, обеспечивая посетителям беспрепятственный доступ в здание, а в случае необходимости свяжет их с портье. Все гостиные квартир оснастят специальными кабелями, необходимыми для работы аудио/видео систем.

Для ванных и кухонь предусмотрена центральная вытяжная вентиляция, системные блоки которой расположены на технических этажах здания. Помимо этого, кухни и туалеты предполагается оборудовать отдельными вытяжными устройствами. Все системы вытяжки и подачи в помещения свежего воздуха соответствуют местным стандартам качества.

Башня D1 расположена в живописном месте – на берегу дубайской бухты Creek, и из ее окон будет открываться великолепный обзор не только побережья, но и всего города. Страстная преданность зодчих своему делу, верность традициям своей страны и профессионализм являются неотъемлемыми атрибутами создания таких ультрасовременных конструкций, как башня D1, отличающих новую архитектуру Объединенных Арабских Эмиратов. ■

БЕСКОНЕЧНАЯ БАШНЯ



Dubai Marina – перспективный строящийся район в Дубае, расположенный вокруг рукотворного залива на западе города. Здесь находится одна из самых фешенебельных яхтенных пристаней в мире. В начале XXI века в районе было развернуто строительство небоскребов, а сейчас ведется прокладка трамвайной линии (планируемый год пуска – 2014), имеются универсальный супермаркет Marina Mall и две станции метро в противоположных концах: «Dubai Marina» и «Jumeirah Lake Towers». Район граничит с Knowledge Village и намывным островом Palm Jumeirah.

Материалы предоставлены компанией SOM

Пристань полностью искусственная, застраивается компанией Emaar Properties. По завершении строительства здесь расположатся более 200 небоскребов, в том числе несколько высотой более 300 м. Среди них – Infinity Tower, Ocean Heights, Marina Pinnacle, Sulafa Tower и другие, а также башня Pentominium, поднимающаяся на 516 метров.

Действительно интересным проектом стала Infinity Tower («Бесконечная башня»), созданная специалистами международной компании SOM. По заказу крупного девелопера Cayan Real Estate Investment & Development, SOM предложила вариант «скрученного» жилого небоскреба – наподобие Turning Torso в шведском Мальмё. Но в отличие от него и других подобных проектов, где части сдвигались одна относительно другой вокруг неподвижного стержня, в дубайском здании предполагалось осуществить полноценное «скручивание» всех частей вертикального объема. Исходя из первоначального замысла, небоскреб должен был иметь 73 этажа и подняться на 330 м. В другой версии башня выростала бы до 372 м и имела 93 этажа. Определенные конструктивные сложности и задержки в процессе строительства затащили общие сроки возведения небоскреба. Но на январь текущего года основной объем здания был завершен.

Создание чего-либо нового, выходящего за рамки моды и эстетики, рождается из синтеза уникального видения творческого воображения и воплощается в жизнь благодаря партнерству творчества и богатого опыта работы. Представьте себе башню, чей уникальный «спиральный» дизайн воплощает собой безграничную энергию

INFINITY TOWER

Заказчик: Cayan Real Estate Investment & Development

Архитектура и конструкции: Skidmore, Owings & Merrill

Расположение: Дубай, ОАЭ

Назначение: жилье

Высота: 307 м

Количество этажей: 73

Площадь участка: 3026,5 кв. м

Общая площадь здания: 111 483 кв. м

Начало строительства: 2006

Окончание строительства: 2012





Строящаяся башня



природы с ее вечно изменяющимися ветрами, формами пустынь и морских просторов, которые ее окружают. Представьте здание, чьи изящные очертания станут олицетворением современного дизайна и роскошного жилья мирового уровня. Он призван сделать Infinity Tower классикой архитектуры XXI столетия, своеобразной данью возможностям дизайна и той роли, которую он может играть в нашей жизни.

Элитный жилой комплекс Infinity Tower расположен на первой от моря линии жилых домов, в самом начале залива, откуда жителям открываются завораживающие виды на синее Аравийское море, пристань, гавань для мелких судов, на рукотворный остров Palm Jumeirah. И, как положено эксклюзивному жилью, спиральная башня

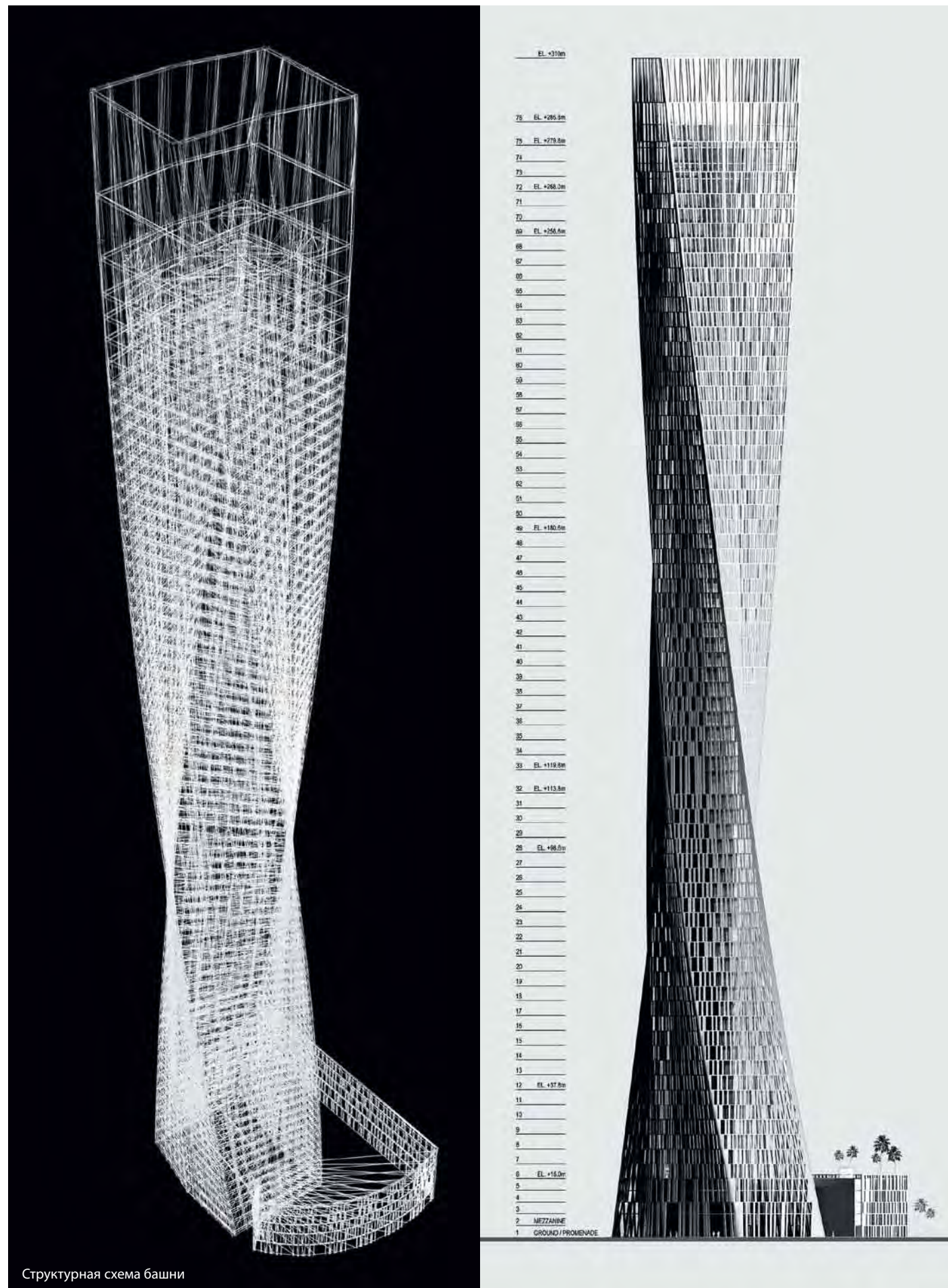


АРХЕТИП XXI ВЕКА

РОСС ВИМЕР (ROSS WIMER), FAIA, ДИРЕКТОР ПО ДИЗАЙНУ SOM

Башня Infinity стала примером переосмысления международных стандартов роскоши, бросающим вызов традиционным представлениям и новым сложным формам жилых высотных зданий. Благодаря динамичной, закрученной элегантной форме, великолепным видам набережной и первоклассным удобствам, это 73-этажное уникальное здание стало новым визуальным ориентиром района Dubai Marina. Дизайн, разработанный компанией Skidmore, Owings & Merrill (SOM), является отражением убеждений фирмы, что для создания долговечной постройки внешние формы здания должны быть непосредственным выражением его конструктивной основы. Расположенное на берегу моря здание постепенно закручивается на 90 градусов вокруг своей оси, сохраняя при этом одинаковые размеры плит межэтажных перекрытий. Эта спиралевидная форма обеспечивает одинаково замечательные виды из окон для всех жильцов башни, которые могут наслаждаться обзором Dubai Marina, а также панорамой, открывающейся с этой захватывающей высоты на город и залив. Расположенная в юго-восточном углу от въезда в район Dubai Marina, Infinity Tower станет знаковой постройкой и ярким визуальным ориентиром этого района. Infinity Tower объединяет под своей крышей жилые апартаменты, парковку и великолепную торговую зону. На общей площади примерно 110 000 кв. м будут размещаться 456 жилых блоков шести оригинальных типов, начиная от небольших квартир-студий и заканчивая размещением одного пентхауса на этаже.

Тонкий элегантный профиль Infinity Tower скрывает большую внутреннюю мощь: структурная система башни имеет высокую прочность. Она состоит из конструктивных элементов из монолитного бетона высокой прочности и несущих железобетонных колонн, которые также имеют закрученную форму, – для создания спиралевидной конфигурации башни. Форма и размер этих колонн были разработаны на основе тестирования макета в аэродинамической трубе и инновационного трехмерного компьютерного моделирования, в ходе которого анализировались нагрузки на здание. Башня опирается на бетонное ядро цилиндрической формы, которое играет роль центральной несущей конструкции. По мере увеличения высоты здания этажи поворачиваются вокруг этого центра массы. При строительстве использовалась передвижная опалубка, при помощи которой возводились повторяющиеся элементы башни. Внутренняя железобетонная конструкция Infinity Tower облицована готовыми металлическими панелями, которые препятствуют попаданию внутрь помещений прямых солнечных лучей. В сочетании с аэродинамической формой башни, повторяющиеся в шахматном порядке светоотражающие панели создают дополнительное затенение от зноя пустыни. Стеклопанельные элементы облицовки сдвинуты внутрь, образуя глубокие подоконники, которые не только дополнительно затеняют окна и расположенные в глубине террасы, но и привносят определенный акцент во внешний облик здания. Завершение строительства намечено на этот год, после чего башня Infinity станет новой яркой достопримечательностью региона. Это пример успешной конвергенции философии дизайна и новой строительной техники, ставшей ключевым компонентом архитектурного архетипа XXI века.



Структурная схема башни



объединяет под своей крышей жилые апартаменты и великолепную торговую зону, предусматривает разнообразные дополнительные удобства и возможности, в частности, спортклуб и спа-центр, теннисные корты, бассейны, конференц-холлы, центр по уходу за детьми, 5 уровней подземной парковки, обустроенные крыши и подиум с ландшафтным дизайном и садом. На уровне улицы выходящие на набережную жильцы и посетители башни попадают непосредственно в прогулочную зону, с большим количеством магазинов розничной торговли и художественных галерей.

Каждая квартира в Infinity соответствует высоким современным международным стандартам интерьеров, где в качестве отделочных материалов используются мрамор и дерево, а также установлено различное бытовое оборудование премиум класса. Каждая квартира полностью оборудована кухонной бытовой техникой от таких ведущих производителей, как Bosch и Siemens, спальни – со встроенными шкафами. Все квартиры имеют доступ к высокоскоростному Интернету и цифровому/спутниковому телевидению, оснащены современной системой кондиционирования, а также комплексной автоматической системой управления освещением и другими функциями. Удобный доступ на каждый этаж обеспечивают 7 высокоскоростных лифтов. ■

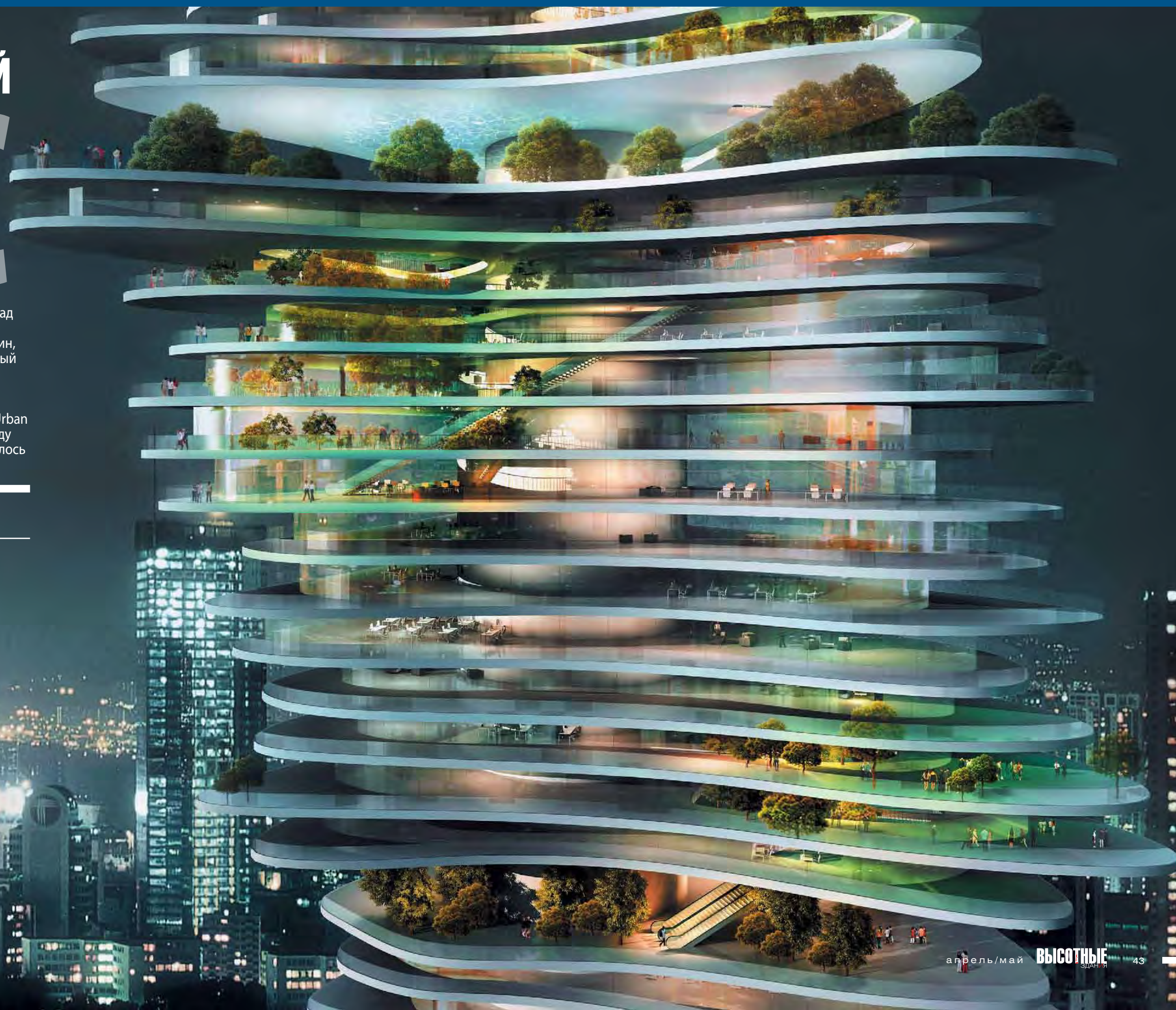


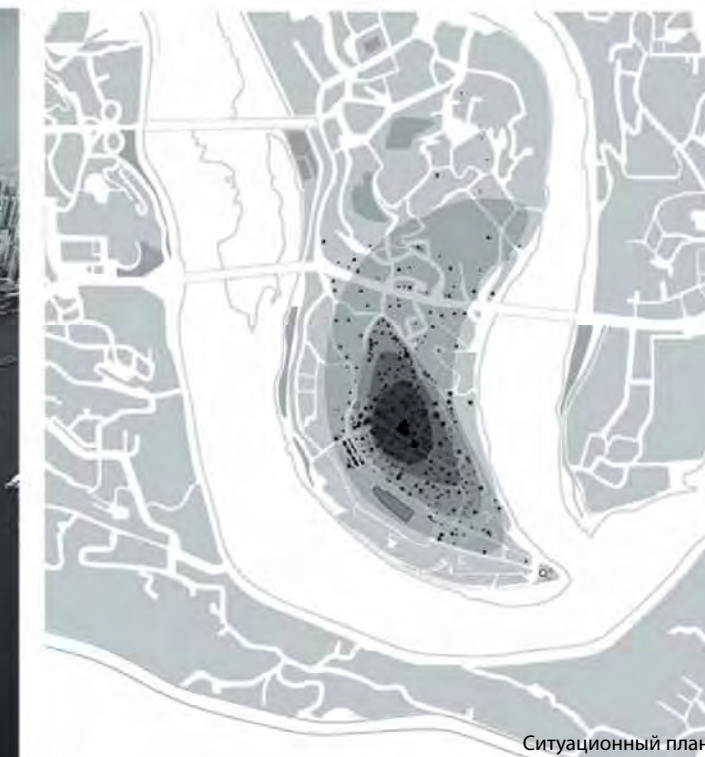
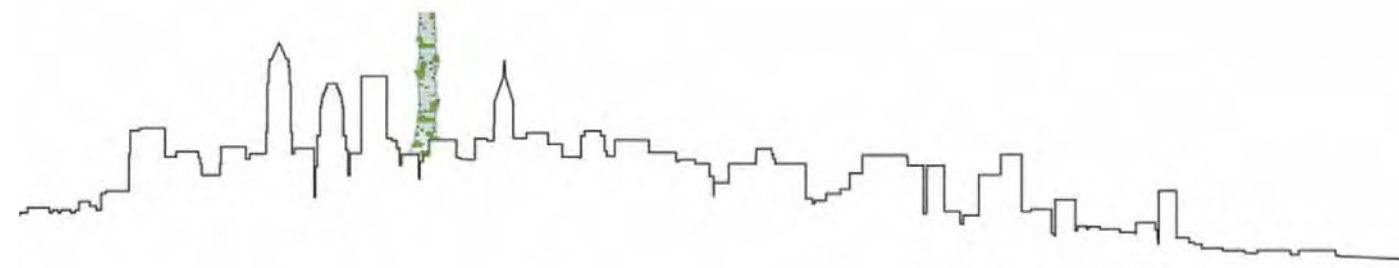
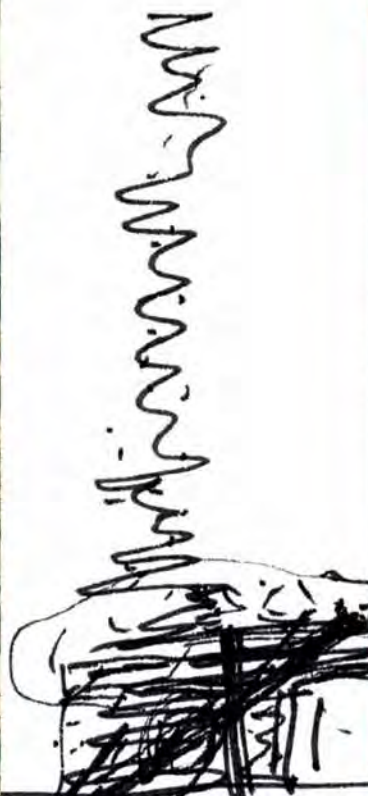
Фрагмент фасада

ГОРОДСКОЙ ЛЕС

В конце 2009 года компания MAD завершила работу над концептуальным проектом Urban Forest («Городской лес») – 385-метровой башней для центра города Чунцин, где планируется разместить культурно-развлекательный комплекс. Здание стало третьим спроектированным этой компанией небоскребом после Absolute Towers в Торонто и Sinosteel International Plaza в Тяньцзине. Канадские Absolute Towers уже достраиваются, а вот Urban Forest на сайте MAD Architects пока относится к разряду предложенных работ, хотя первоначально планировалось возвести его к 2011 году.

Материалы предоставлены архитектурным бюро MAD Architects





Ситуационный план

Этой работой специалисты бюро выдвигают новую архитектурную концепцию для китайского градостроительства, предлагая массово застроить высотными комплексами многофункционального назначения самый молодой в Китае муниципальный центр; при этом они не должны наносить экологический вред окружающей среде. Одна из главных целей создателей проекта состоит в возвращении жителям густонаселенных мегаполисов естественной среды обитания и утраченной любви к природе, которая испокон веков была свойственна жителям Востока.

Чунцин – четвертый по величине город Китая, население которого приближается к 7,5 млн человек, а вместе с административным округом доходит до 35 миллионов. Он с трех сторон окружен горами и находится в субтропической климатической зоне страны. В 1997 году Чунцин стал городом центрального подчинения, крупнейшим по площади из четырех административных единиц этой категории. Чунцин играет важную роль в развитии экономики Западного Китая. При этом масштабная урбанизация этого региона должна не только усилить его экономический рост и материальное благополучие, но и способствовать культурному развитию самого города. Стремясь соответствовать современным международным стандартам градостроительства, города Китая начали про-

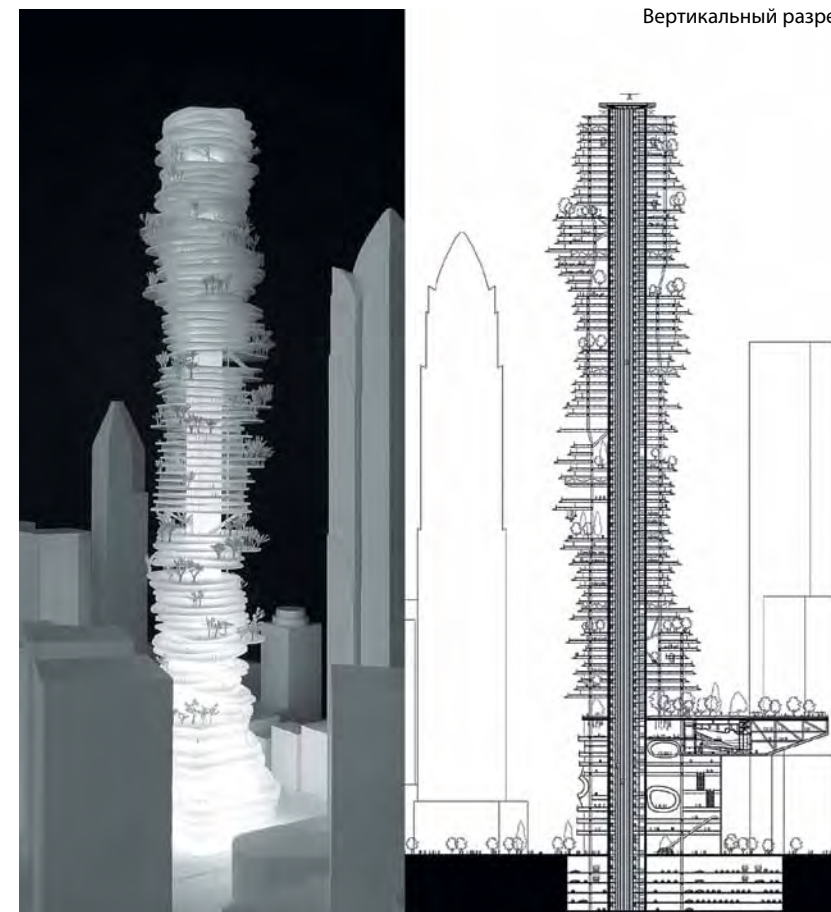
цесс становления и развития практически с нуля. Следует отметить, что если раньше в основном развивались города, расположенные на прибрежной линии, то теперь общая экономическая инфраструктура ориентирована на дальнейший рост мегаполисов и в материковой части Китая.

Как понять концепцию развития такого густонаселенного образования, как Чунцин, чтобы не утратить присущую ему живописность? Как следует обсуждать будущее архитектуры китайских городов, пытаясь объединить такие несовместимые вещи, как присущее Востоку стремление к природе, желание сохранить ее очертания и быстрый рост китайской экономики, а также изменение социальной среды на фоне всеобщей глобализации? Как привлечь внимание жителей мегаполисов к природе и дать им ощущение естественной среды, если ее присутствие в городах неуклонно снижается за счет активного роста «каменных

Силуэт небоскреба напоминает утес

«Чунцин – самый новый муниципальный округ Китая, имеющий большой потенциал строительства и городского планирования, направленного на превращение его в наиболее комфортный для проживания административный центр, на развитие и поддержание экологически дружелюбной среды обитания, благоприятной для человека, и превращение его в город без автомобильных пробок. И все это – несмотря на плотную застройку, по сути, превращающую его в урбанизированный лес. Этот мегаполис, исполненный вдохновения и жизненной силы, должен проявить бескомпромиссность в строительстве своего великого будущего».

Бо Силай, секретарь городского комитета КПК города Чунцин



Вертикальный разрез

джунглей»? Слияние идеалов восточного гуманизма и западного урбанистического подхода создает уникальное сочетание, рождающее новый пример многоцелевой экологически устойчивой постройки, которая, вливаясь в «каменные джунгли», станет не безликой частью городской машины, а, наподобие искусственно выращенного органа, вдохнет новую жизнь в заполненный сталью и бетоном центр мегаполиса.

Одна из проблем огромных, буквально задыхающихся от недостатка чистого воздуха новых городов Поднебесной, – это нехватка зеленых насаждений. Для деревьев, кустарников и травы здесь просто не остается места, вся площадь города занята жилыми и общественными зданиями, предоставляющими людям кров и работу. Но скверы и парки – это места релаксации и восстановления душевных сил, подорванных суетой и плохой экологией мегаполиса. Кроме того, деревья по мере сил эту обстановку улучшают, поглощая углекислый газ и отдавая взамен кислород.

Китайские ученые поразмыслили над тем, как улучшить экологическую ситуацию, и, взглянув вверх, обнаружили такое решение. Уже несколько лет Китай развивается не вширь, а ввысь. Очевидные преимущества занимающих относительно небольшие площади небоскребов – великолепный выход для страны, где проживает пятая часть населения земного шара. Поэтому миро-

URBAN FOREST

Размещение: Чунцин, Китай

Назначение: коммерческое, офисы, отель, жилье

Площадь участка: 7700 кв. м

Площадь застройки: 216 000 кв. м

Высота здания: 385 м

Архитектурное проектирование: MAD Ltd

Конструкции: ARUP Group Ltd

Руководители проекта: Ма Ясонг (Ma Yansong), Данг Цюнь (Dang Qun)

Проектная группа: Ю Куи (Yu Kui), Диего Перес (Diego Perez), Чжао Вэй (Zhao Wei), Чи Фуюки (Chie Fuyuki), Фу Чангриу (Fu Changrui), Ятравис Б. Руссет (Itravis B. Russett), Дай Пу (Dai Pu), Иргард Рейтер (Irmgard Reiter), Расмус Палмквист (Rasmus Palmqvist), Цинь Лихао (Qin Lichao), Ксе Ксенью (Xie Xinyu)



вая архитектурная элита предложила ряд проектов специализированных небоскребов, разработанных именно для Китая. Таким стал Urban Forest («Городской лес»), предложенный пекинским архитектурным бюро MAD Architects.

Проект Urban Forest черпает вдохновение в характерной для восточной философии идее тесной связи природы и человека и предлагает городским жителям почувствовать себя в высотном здании так, как будто они живут в загородном доме на открытом воздухе. Силуэт небоскреба, по структуре и внешнему виду напоминающий вытянутый утес, с выходом на поверхность слоистых скальных пород, создает динамичный и в то же время целостный ритм, повторяющий очертания окрестных гор, становясь продолжением природы. В отличие от предшествующих ему проектов, Urban Forest уже не делает акцент на вертикаль, развивая вместо этого сложносочиненное многомерное соотношение антропоморфных пространств: многоступенчатые высотные сады, плавающие патио и акцентированные подсветкой мелкие включения в структуру фасада, отдаленно напоминающие ласточкины гнезда. Издали плавные архитектурные формы кажутся покрытыми каплями росы, растворяющимися в пространстве, наполненном движением воздуха, ветра и света.

Межэтажные перекрытия имеют неправильную форму. Как в природе не существует двух совершенно одинаковых слоев, так и Urban Forest не будет иметь двух одинаковых этажей. Все они различаются как по форме, имея общим только сглаженный овалный абрис с краями различной кривизны, так и по высоте. Вся эта разношерстная конструкция крепко удерживается в тщательно продуманном беспорядке вокруг центрального ядра – прочного и твердого стержня, в котором расположатся лестницы, лифты и системы жизнеобеспечения небоскреба.

Примыкающие к ядру здания площади займут офисы, магазины и жилые квартиры, а на различных по размеру площадках балконов, окруженных двойными перегородками из бронированного стекла, высадят растения, способные произрастать в субтропиках. Это откроет жителям и посетителям невероятный по красоте вид на город через призму живой природы, что совершенно в духе традиционной восточной философии.

Небоскреб выглядит достаточно органично, даже можно сказать – почти как природный объект. Все этажи застеклены прочным стеклом повышенной прозрачности, что обеспечивает прекрасный вид на город. Балконы в здании имеют разную ширину. Некоторые этажи представляют собой открытые площадки, в то время как на других размещаются офисы или жилые пространства. Этажи можно рассматривать как отдельные уникальные уровни, отличающиеся собственным архитектурным и интерьерным дизайном.



Поэтажные планы



Интерьеры фойе



Энергосберегающие зеленые технологии в наше время стали обычными для проектов небоскребов. Поэтому о накопителях дождевой воды и солнечных электростанциях нигде специально не упоминается, это сегодня само собой разумеется. Подземные автостоянки, занимающие этажи минусового уровня, тоже обязательная часть проекта.

После ввода небоскреба в эксплуатацию сбывается вечная мечта городского жителя: выезд на природу... на лифте. В заключение можно сказать, что если проект будет воплощен в жизнь, то Китай в очередной раз покажет, что архитектурная школа Поднебесной одна из самых креативных в мире. ■



Каждый балкон может дать 5,5 кв. м сельскохозяйственных площадей. Каждая башня имеет 656 балконов. Всего площадь сельскохозяйственных угодий обеих башен может составить 7216 кв. м

ЗЕЛЕНАЯ СПИРАЛЬ MARINA CITY

В поисках альтернативы ископаемым видам топлива следует обратить внимание на водоросли, которые являются неограниченным источником энергии, продуктов питания и замечательным природным поглотителем CO₂. Каждая используемая в промышленности энергетическая система вносит свой техногенный вклад в городскую среду. Так каковы же будут формы функционирования и последствия запуска очередной безуглеродной (Zero Carbon) системы в крупных городах? Какие пространственные результаты дадут новые энерготехнологии, основанные на переработке водорослей, и каков потенциал внедрения в центральные городские районы работающих на них биореакторов?

Текст МАРИО КАСЕРЕС, архитектор-градостроитель, КРИСТИАН КАНОНИКО, архитектор-инженер, Influx_Studio

Именно поэтому ключевой вопрос звучит так: каким образом можно внедрить эту технологию в крупных городах, приспособив под нее существующие здания, в которых живет большое количество людей, и поэтому сокращение здесь выбросов CO₂ имеет особо важное значение?

ВОДОРОСЛИ В ЦЕНТРЕ ГОРОДА

Во всем мире большие города, такие как Чикаго, столкнулись с одним и тем же парадоксом представлений о будущем, пригодном для жизни: необходимостью поддержки ускоренного экономического развития при одновременном сокращении выброса парниковых газов, сопутствующих этому процессу. Таким образом, план застройки Центрального района Чикаго – СААР (Chicago Central Area Action Plan) направлен на расширение и возрастание роли центра в качестве движущей силы экономики региона.

Цели, которые ставились в 2003-м, были выполнены или перевыполнены уже к 2009 году, при этом количество построенного жилья намного превзошло все прогнозы! К 2020 году Центральный район Чикаго, средний темп роста занятости в котором сегодня составляет 5000 рабочих мест в год, достигнет небывалых показателей. Эти цифры изменятся примерно на 30% за счет притока местного населения, так как план его застройки предусматривает увеличение площади офисных помещений в среднем на 139 359,5 кв. м в год!



Marina City

Уже точно определено, что 70% выброса в атмосферу парниковых газов приходится на здания (причем большую их часть обеспечивают старые постройки). Поэтому, кажется, практически невозможно соединить стремление развивать центр города с Планом климатических действий Чикаго (2008), целью которого стало 80%-ное снижение к 2050 году выброса в атмосферу парниковых газов по сравнению с уровнем 1990-го.

Эта ситуация демонстрирует огромную потребность внедрения новой жизнеспособной модели, которая позволит качественно функционировать системе замкнутого цикла для обеспечения города экологически чистой энергией, снижающей и абсорбирующей выбросы углекислого газа, и, в конечном счете, способствует его устойчивому экономическому росту. Экологически чистые технологии, основанные на переработке водорослей, играют важную роль для достижения нулевого воздействия на окружающую среду в центре города.

ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП ПЕРЕРАБОТКИ: МОДИФИКАЦИЯ

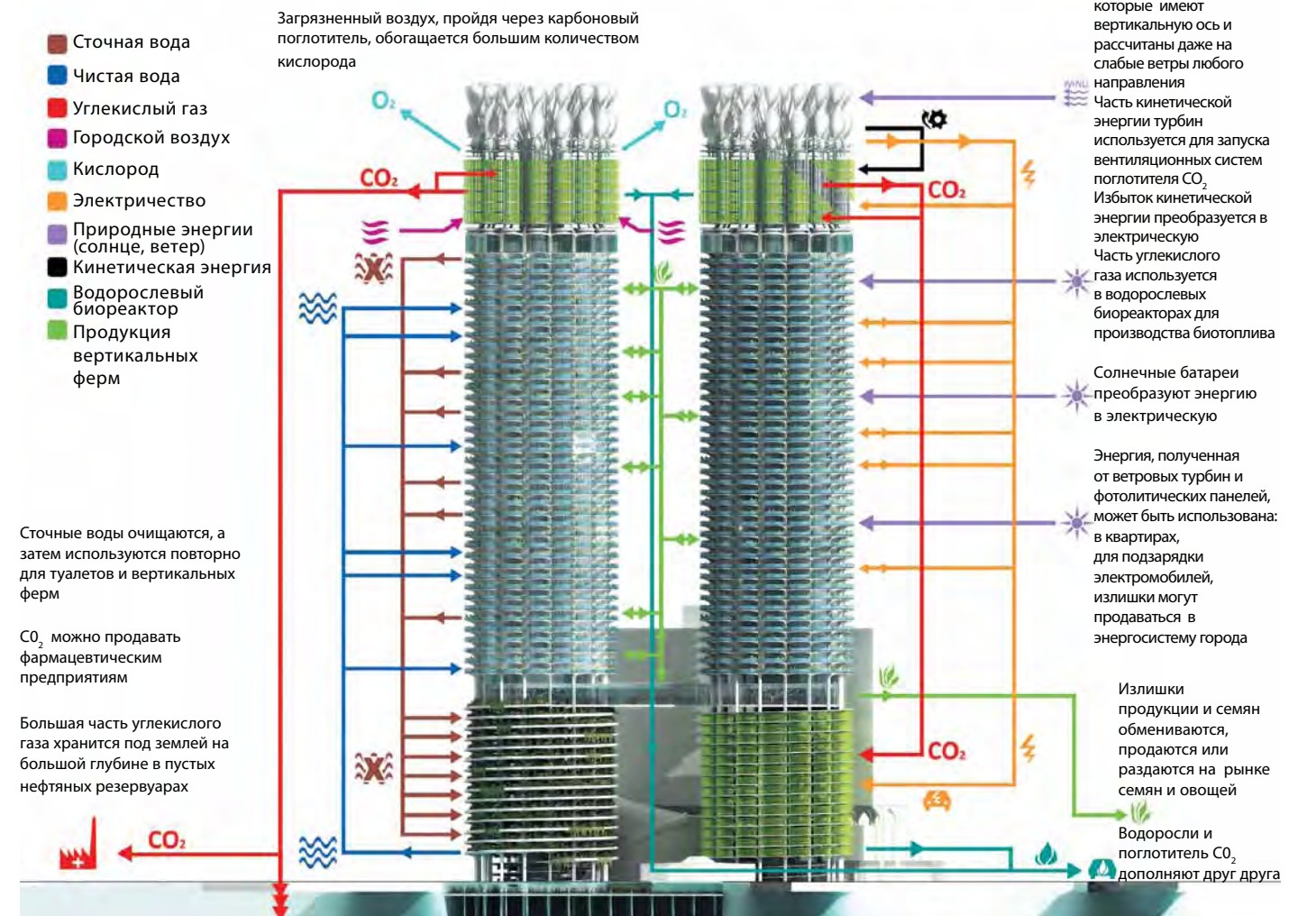
Когда в 1964 году в чикагском районе Луп (Loop) по проекту Бертрана Голдберга возвели башни Marina City, они были одними из самых инновационных зданий своего времени. Этот шедевр XX века, заявленный как «город в городе», был построен, чтобы остановить бегство жителей мегаполиса в пригороды. Они являются не только самыми высокими

жилими башнями-близнецами в мире, но и первым многофункциональным комплексом в США, включающим квартиры. В мире существует не так много зданий, которые могли бы так же наглядно, как комплекс Marina City, воплотить дух своего времени, став образцовым примером экономии ископаемого топлива в преобразованной человеком среде. Но сегодня и они требуют модернизации, для чего и предлагается использовать переработку водорослей для получения экологически чистой энергии.

Этот метод, созданный в соответствии с Планом декарбонизации Чикаго, демонстрирует, как водоросли могут быть интегрированы в существующие здания. Проект направлен на сокращение выбросов углерода в районе Луп. Он поднимает на следующую ступень понятие классической модернизации (комплексных работ по замене ограждающих конструкций, систем отопления и охлаждения, горячего водоснабжения, освещения и т. д., которые должны стать только начальным пунктом реконструкции здания). Основной целью проекта является демонстрация потенциала водорослей, создающих на базе экологических технологий совершенно новую интегрированную систему декарбонизации, которая включает в себя очистку загрязненного воздуха, выработку энергии непосредственно на месте, производство пищевых продуктов и вторичную обработку всех сточных вод.

Используя биотехнологические процессы, синергетический замкнутый контур объединяет три раз-

Принципы озеленения Marina City



На крыше расположатся ветротурбины



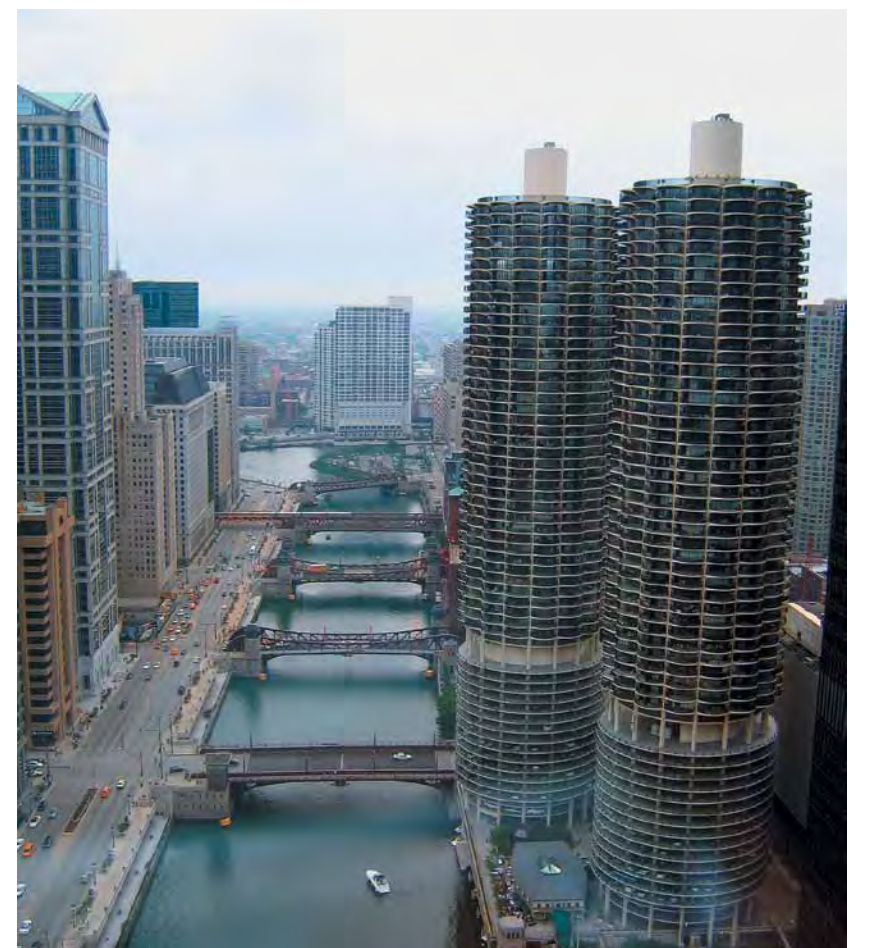
личных уровня сокращения выбросов углерода: его прямой забор из воздуха (используется для питания водорослевого биореактора), поглощение в процессе фотосинтеза растений (водоросли, вертикальные насаждения и фиторемедиация), а также сокращение использования ископаемых источников энергии за счет внедрения экологически чистых видов топлива (технологии на основе солнечной и ветровой энергий).

СМЕШЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Этот проект может быть определен как арсенал средств по сокращению выбросов CO₂ и увеличению аккумуляции чистой энергии, полученных в результате обновления обеих башен, в том числе 18 нижних этажей спиралевидной парковки.

Передовые технологии в настоящее время достаточно развиты, чтобы захватывать CO₂ из окружающего воздуха таким экономичным способом, как знаменитые «качели влажности», разработанные доктором Клаусом Лакнером (Klaus Lackner), профессором Центра по экологическому инжинирингу окружающей среды Колумбийского университета (Lenfest Center for Sustainable Energy, at Columbia University).

Таким образом, два похожих по «дыхательному» принципу на растения устройства, расположенных на вершине башни, захватывают воздух и фильтруют его, выделяя кислород и поглощая углекислый газ. Создавая замкнутый углеродный цикл, мы получаем довольно ценный продукт для



экономически выгодного производства биомассы. В верхней части обеих башен предполагается разместить новые ветровые турбины, которые также будут способствовать работе очищающих воздух устройств и снабжению постройки экологически чистой электроэнергией.

Водорослевый биореактор должен вырабатывать достаточно энергии для удовлетворения всех потребностей здания. Один из реакторов расположится на вершине башни, а второй – на одном из пандусов парковки, в которую будет встроена модульная система прозрачных труб с водорослями для поглощения солнечного света, необходимого для производства биотоплива. Внутреннее пространство наземной парковки должно быть уменьшено, чтобы адаптировать его к новым компактным размерам автомобилей, работающих на электрическом и биодизельном топливе.

Другую часть парковки можно преобразовать в зону по фиторемедиации использованной воды. Сад фиторемедиации, представляющий собой территорию значительного биологического разнообразия, использует природную силу гравитации. На 2 км пандусов стоянки разворачивается фильтрующий преобразователь, поглощающий углекислый газ и производящий техническую воду, что позволяет не только обеспечивать нужды почти 1 га вертикальных сельхозугодий, но и становится яркой деталью городского пейзажа, внося

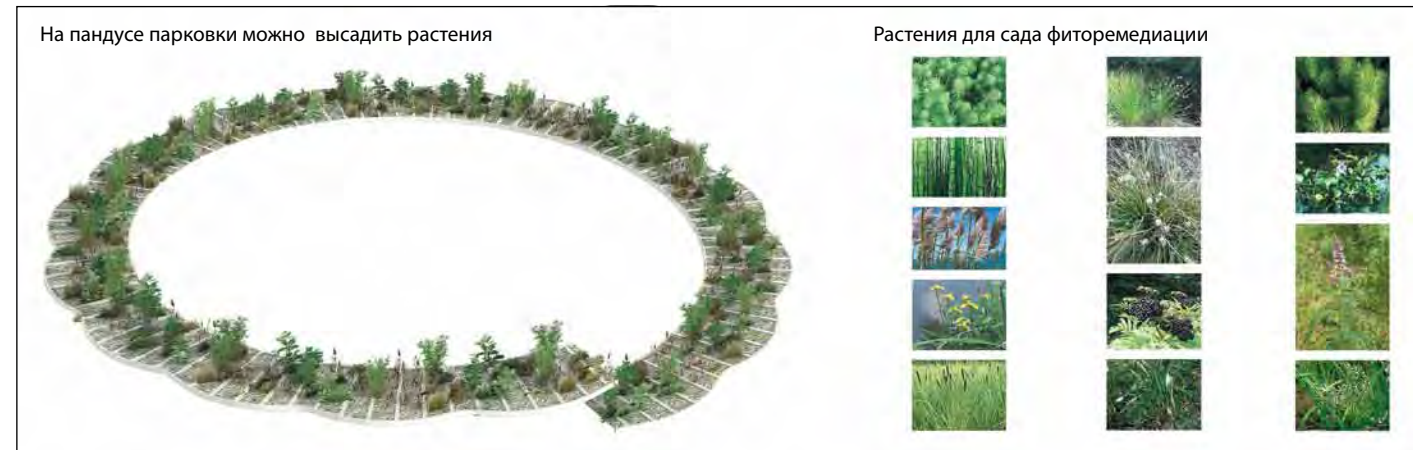
свой вклад как в экологию, так и в новое визуальное восприятие района Луп.

Размещенные на полукруглых балконах и фасадах башен фотогальванические панели служат дополнительным источником электроэнергии, поддерживающим автономную энергосистему здания. Использование вертикальной колонии водорослей предполагает участие жителей в качестве движущей силы в процессе сокращения выбросов углекислого газа: организуя на месте производство необходимых для жизнеобеспечения своих домов биологических источников энергии, они принимают на себя активную социальную роль защитников экологии.

Глубоко инновационный и глобальный не только по масштабу идеи проект представляет собой, безусловно, первое архитектурное предложение, которое включает встроенный в существующее здание биореактор на основе водорослей, воплощая в жизнь новую технологию поглощения CO₂ для достижения максимального эффекта декарбонизации. Дополнительными преимуществами этого «коктейля стратегий» являются создание замкнутых энергетических циклов и развитие уровня социального участия, что делает Marina City новым уникальным ориентиром для стратегий устойчивого развития во всем мире.

ВОДОРΟΣЛЕВЫЕ БИОРЕАКТОРЫ

Мы предлагаем установить на парковке восточной



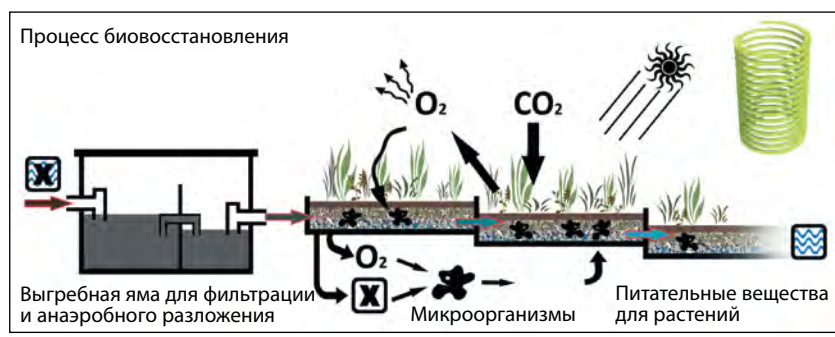
башни и вокруг воздухоочистителей на вершинах обеих зданий ряд водорослевых биореакторов для производства биотоплива. Преимущество этого метода состоит в том, что он не требует обширной зоны насаждений. Производство биотоплива из водорослей заключается в заполнении прозрачных труб соответствующей культурой водорослей, питательными веществами, водой и углекислым газом. В этой замкнутой системе микроскопические водоросли развиваются ускоренными темпами. Цикл может длиться от нескольких дней до нескольких недель, в течение которого микроорганизмы потребляют питательные вещества и углекислый газ, производя карбогидраты (гидроокись углерода) и жиры (из которых формируется биотопливо). Каждая тонна микроводорослей поглощает две тонны CO₂. Для лучшего коэффициента полезного действия биореакторам нужен источник чистого CO₂, который трудно найти и произвести.

Зеленый проект Marina City сочетает в себе синтез различных технологий, так чтобы недостатки одной из них могли бы стать сильными сторонами другой. В результате, углеродоулавливающие воздухоочистители на вершине башни будут снабжать биореакторы необходимым количеством углекислого газа, решая при этом проблему транспортировки и хранения захваченного из воздуха CO₂.

ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Оригинальная форма балконов, созданных в свое время Голдбергом, позволяет разместить на них специальные элементы особой конфигурации, в которых можно выращивать овощи и растения, а также установить фотоэлектрические панели.

Необычное вертикальное решение сельскохозяйственных угодий не требует наличия обширных горизонтальных плантаций и способствует экономии на транспортировке (а это не только деньги, но и загрязнение окружающей среды). Это будет также содействовать повышению уровня социализации жизни сообщества, давая обитателям зданий возможность обмениваться продуктами, семенами, опытом. Таким образом, мы предлагаем создание на этой базе нового уровня общения, а также рынка семян и овощей, что послужит связу-



ющим звеном не только между двумя башнями, но и между их жителями.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ УГЛЕКИСЛОТЫ

Ветровые турбины, типа Helix, улавливают ветер вне зависимости от его направления, передавая мощное, но плавное вращение на электрогенератор и одновременно на поглотитель CO₂ – устройство наподобие вентилятора, предназначенное для очистки воздуха от углекислоты, которое напрямую связано с нижней частью оси турбины.

Капсула поглотителя CO₂ открыта, и посредством «вентилятора», который в свою очередь активируется ветровой турбиной, через нее проходит поток воздуха. Таким образом, CO₂ взаимодействует со смолой, которая имеется в устройстве. Когда смола насыщается до определенного параметра, капсула герметично закрывается. В нее подается водяной пар, чтобы увеличить влажность. При высоком уровне влажности из смолы выделяется CO₂, который собирается и хранится или повторно используется в различных целях.

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМЫ С ВОДОРΟΣЛЯМИ

Часть углекислого газа, улавливаемого воздухоочистителями (поглотителями углекислоты) вторично используется непосредственно в биореакторах для производства биотоплива. Водоросли и технологии поглощения CO₂ дополняют друг друга: водоросли биореактора требуют чистого углекислого газа, который, как правило, довольно сложен в изготовлении, а эта технология позволяет использовать то, что в других случаях слишком дорого хранить.

Рынок семян и овощей



НЕБОСКРЕБ- КОНСТРУКТОР

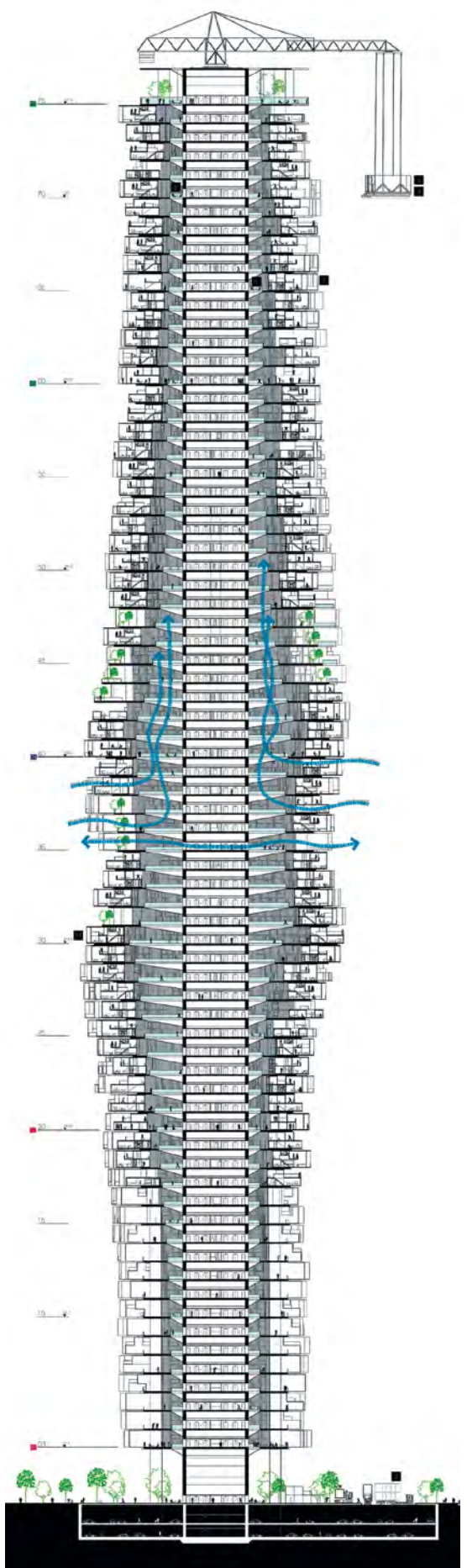
Гонконг – специальный административный район Китайской Народной Республики, один из ведущих финансовых центров Азии и мира, расположен на полуострове Коулун, с запада, юга и востока омываемом Южно-Китайским морем, а также на более чем 260 островах, наиболее крупными из которых являются Гонконг (местоположение органов верховной власти и финансового центра), Лантау и Ламма. В 1990 годах численность населения Гонконга начала быстро расти: по состоянию на конец 2010 года она составляла свыше 7 млн человек. Гонконг – одна из самых густонаселенных зависимых территорий в мире; плотность его населения более 6200 человек на кв. км и продолжает расти благодаря притоку иммигрантов из материкового Китая, который ежегодно составляет порядка 45 000 человек. Оно в основном сосредоточено в чрезвычайно густо населенном центре территории, включающем Коулун и северную часть острова Гонконг.

Материалы предоставлены
конструкторским бюро Y Design Office



Проект: Unit Fusion – альтернативная конструкция высотного жилого дома
Дизайн/Архитектура: Y Design Office
Разработчики проекта: Тони Ям (Tony Yam), Виктор Леунг (Victor Leung), Пол Мок (Paul Mok), Стейси Фунг (Stacey Fung), Джилсон Чан (Gillson Chan), Деннис Чай (Dennis Chau)
Расположение: Культурный район Западного Коулуна (WKCD), Гонконг
Статус: разработка концепции
Высота здания: 427,5 м
Количество этажей: 75
Высота межэтажных перекрытий: 5,7 м
Тип здания: башня из съемных сборных блоков, расположенных на плитах межэтажных перекрытий
Количество жилых помещений: 1960
Виды жилых помещений: XS, S, M, L, XL, всего 18 вариантов [от 27,4 до 133,38 кв. м, студии, 2, 3, 4-комнатные квартиры]
Внешние отделочные материалы: сталь, стеклопанели
Виды конструкции: сборные стальные и железобетонные
Дополнительные функции: парк, объекты культуры и развлечений, общепита; магазины, площадки для художественных и общественных мероприятий, рекреационные центры, высотные сады, смотровые площадки
Общая площадь всех помещений, 90% которых сделаны из съемных блоков: 166 874 кв. м

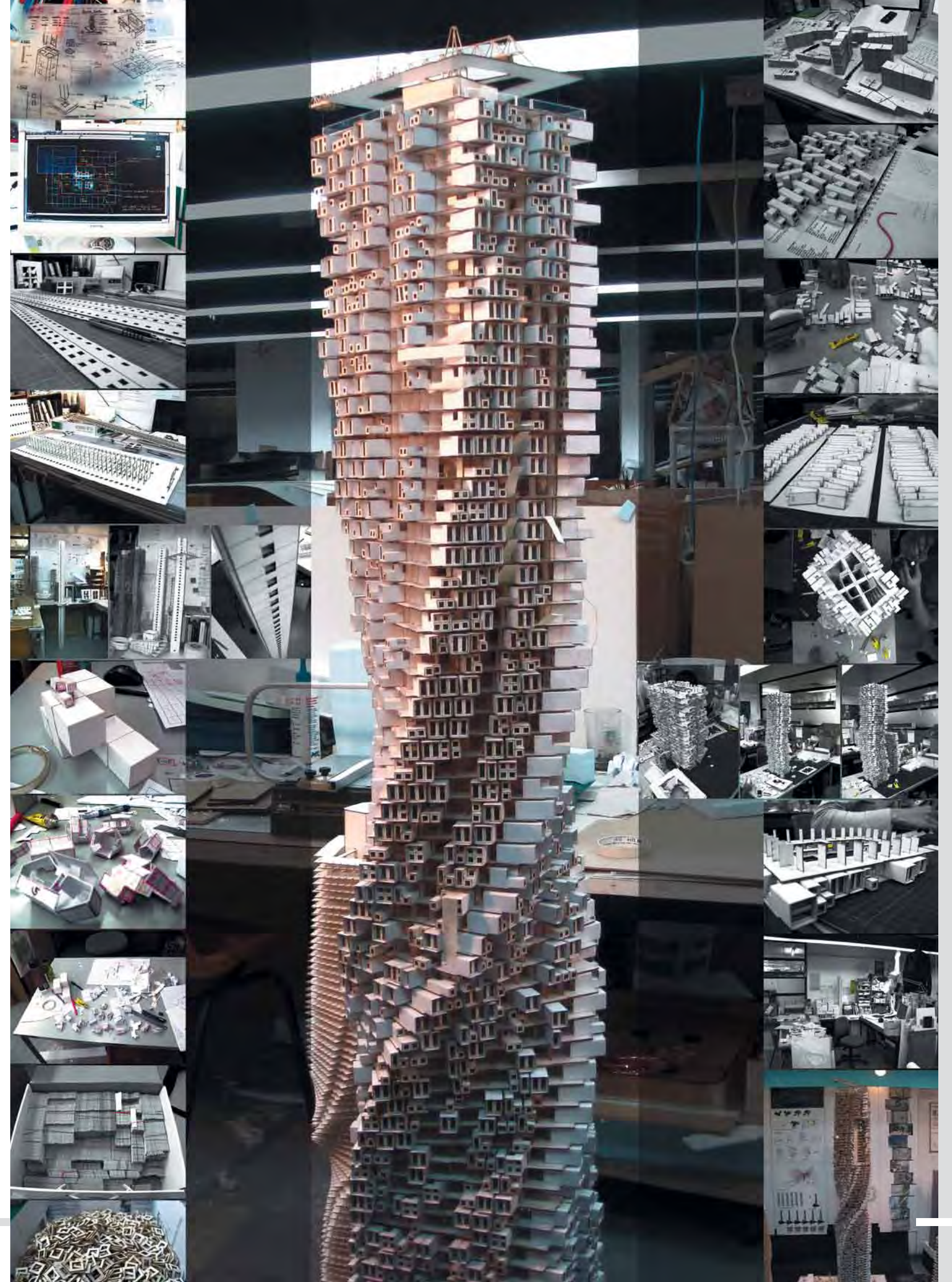
Схема монтажа модулей



Из-за быстрых темпов экономического роста, который явственно отразился на развитии жилищного строительства, в Гонконге были утрачены важные ценности – не только чувство общности людей, но и ощущение человеком собственной индивидуальности. Это положение вещей послужило поводом для критического пересмотра принципов возведения жилых зданий в стране и привело к выводу, что вертикальное развитие – единственно правильное решение. Цель проекта, предложенного бюро Y Design Office, заключается в разработке альтернативной типологии высотного жилья, где обитатели этой уникальной постройки испытают на себе новую стратегию зонирования конструкции. Здание станет уникальным жилым районом, где будут учтены изменяющиеся индивидуальные потребности обитателей, развивающим при этом атмосферу демократичности, чувства общности и соседства.

ПРАВА И ВОЗМОЖНОСТИ ЛИЧНОСТИ
 Новая башня Unit Fusion будет включать 1960 уникальных жилых блоков, а актуальность концепции состоит в том, что их конфигурация позволит лучше отражать индивидуальные вкусы и пожелания владельцев. Безусловно, членам семьи также понравится и возможность менять в своих квартирах размеры кухни, ванной комнаты и балкона. Блоки, напоминающие детский конструктор, словно нанизаны друг на друга, при этом каждый жилой модуль может вращаться вокруг оси башни. Различные типы квартир образуются из нескольких отдельных модулей со сторонами 2,6×2,6×2,6 м. Самые маленькие квартиры составят из 4, а самые крупные – из 20 кубовидных блоков. Классификация этих подвижных жилых ячеек напоминает размеры одежды – от XS до XL. Модули не только сборные,

Модули для компоновки квартир





Ситуационный план

но и полностью мобильные: каждые пять лет блоки перемещаются на другие стороны небоскреба. То есть, каждый блок можно будет передвигать в общей сложности шесть раз на протяжении его 30-летнего жизненного цикла.

МЕНЯЮЩИЕСЯ ВИДЫ

Общее архитектурно-конструктивное устройство башни, да и каждого жилого помещения, является чрезвычайно сложным, но, в то же время, очень гармоничным. Структура будет хорошо адаптируемой с точки зрения расположения, зонирования и ориентации. Учитывая, что каждый блок станет

раз в 5 лет перемещаться, у всех обитателей этого небоскреба появится уникальная возможность не только познакомиться с новыми соседями, но и пожить, никуда не переезжая, в квартире то с видом на море, то на город, то на гавань Виктория. Также предусматривается разработка новой технической системы, приспособленной для более частого перемещения блоков, например, раз в четыре месяца.

ОБЩЕСТВЕННАЯ ЖИЗНЬ

Разнообразие общественных программ делает жизнь сообщества более насыщенной и энер-

Общественные пространства



Конструкторское бюро Y Design Office занимается не только архитектурным проектированием, но и осуществляет работу и совместные с другими компаниями исследования в сопредельных с архитектурой областях – таких как организация сложных систем, параметрические, экологические и робототехнические исследования. Бюро было основано в 2008 году и удостоено многочисленных международных премий на конкурсах дизайна.

гичной. На каждом этаже расположатся висячие сады, а для каждых пяти этажей будут созданы свои общественные зоны. 3, 20, 40, 60, 75 этажи предназначены для организации бытового и технического обслуживания. Также создатели проекта предусматривают удобное пешеходное сообщение между этажами. Более близкое знакомство проживающих в небоскребе людей становится возможным благодаря разнообразным видам досуга. По мнению архитекторов, это позволит жителям создавать новые социальные связи, приобретать жизненный опыт, а также будет способствовать сплочению сообщества обитателей небоскреба.

АКЦЕНТ НА ЧУВСТВО ОБЩНОСТИ

В целом параметры башни рассчитаны таким образом, чтобы сооружение максимально вписывалось в план участка застройки. Все спец-

Схема функционального зонирования



Схема размещения общественных зон



ифические условия окружающей среды, такие как угол естественного освещения, направление ветра и исторически сложившийся пейзаж, определяют зонирование, пространственную ориентацию и расположение постройки на участке. Индивидуальность каждого жилого помещения, а также уникальность ее конструкции делают башню Unit Fusion феноменальным образцом архитектурного искусства.

Если этот проект жилищного строительства будет осуществлен в окрестностях Гонконга, он поможет создать уникальный район с акцентом на чувство общности и соседства его обитателей.

АРХИТЕКТУРНАЯ МИСТЕРИЯ

Объявлены итоги очередного ежегодного конкурса на лучший проект небоскреба, проводимого журналом eVolo, который стремится продвинуть молодые таланты, чьи идеи смогут изменить архитектуру в сторону ее более тесной связи как с природной, так и с преобразованной человеком средой. При определении победителей члены жюри руководствуются такими критериями, как активное использование инновационных, в том числе цифровых, технологий и материалов, универсальность проекта, его экологическая устойчивость, эстетика и пространственная организация. Кроме того, учитывались исследования по вопросам глобализации и приспособляемости построек к окружающей среде, а также освоения государственных и частных пространств, роли личности и коллектива в создании динамичных и адаптивных вертикальных сообществ.

Материалы предоставлены журналом eVolo

Himalaya Water Tower

Полет фантазии молодых не знает границ. Среди проектов, отмеченных наградами конкурса, есть разработки сооружений для океанических исследований, мобильные небоскребы, плавающие города и временные здания, которые крепятся к существующим структурам. Эти проекты предлагают нам захватывающий взгляд на мир будущего.

Первое место жюри присудило Himalaya Water Tower («Гималайская водонапорная башня»), авторы проекта – Жи Чжен (Zhi Zheng), Хонгчуан Чжао (Hongchuan Zhao) и Донгбай Сонг (Dongbai Song), Китай.

На 33 000 кв. метров ледников Гималаев приходится 40% мирового запаса пресной воды. Однако в последнее время массивные льды, укрывающие вершины гор, стали таять гораздо более быстрыми темпами из-за изменения климата. Это может иметь крайне тяжелые последствия не только для Азиатского региона, но и всего мира, а особенно для сел и городов, расположенных вдоль семи рек, берущих начало в Гималаях, так как эти территории в первую очередь подвержены наводнениям или засухам.

Авторы предлагают расположить небоскреб Himalaya Water Tower высоко в горах. Он предназначен для хранения воды, что поможет регулировать ее распределение на близлежащие территории, порционно поставляя влагу в горные источники и не позволяя им иссыхать в засуху. Подобные небоскребы пред-

полагается возводить массово для сбора воды в сезон дождей, ее очистки, заморозки и хранения для будущего использования. График распределения воды будет складываться с учетом потребностей жителей предгорий. Отсюда станут пополнять естественные источники в периоды засухи. И, конечно, это позволяет сохранять большие запасы пресной воды в интересах будущих поколений.

Нижняя часть Himalaya Water Tower состоит из шести труб, напоминающих своими плавными изгибами скрученные стебли крупных растений, которые будут использоваться для сбора и хранения воды. Как и стебель растения, эти трубы должны быть очень прочными и иметь максимальную способность поглощать влагу. В каждом из шести «стеблей» расположится внутренняя основная труба, а окружающее ее пространство опять-таки имитирует структуру растений, сердцевина стебля которых находится в окружении клеток, удерживающих влагу. Верхняя часть здания, которая, предположительно, будет находиться выше линии снежного покрова, используется для хранения льда. Четыре массивных ядра поддерживают стальной каркас цилиндрической формы, который, как и нижняя часть конструкции, разделяется на четыре больших стальных трубы, заполненных льдом. В середине между двумя секциями размещаются морозильные установки, которые будут замораживать воду в теплый период. Они также предназначены для очищения и равномерного распределения воды и льда.

В нижней части строения, в окружении шести взаимосвязан-



Mountain Band-Aid

ных труб, спрятана транспортная распределительная система, регулирующая подачу воды в населенные пункты предгорий Гималаев через специальные каналы. Они соединят горы с окрестными деревнями, которые как правило, расположены вдоль местных транспортных и железнодорожных путей.

Второе место было присуждено проекту Mountain Band-Aid («Пластырь для горы»), авторы – Итинг Шен (Yiting Shen), Наньюе Вонг (Nanjue Wang), Чи Ся (Ji Xia), и Жихан Вонг (Zihan Wang), Китай.

Индустриализация страны и интенсивная добыча полезных ископаемых пагубно отражаются на природе и естественной среде обитания Китая. Особенно страдают горы, которые из-за постоянной добычи минералов уже находятся на грани уничтожения. Эти процессы не только дестабилизируют экологию регионов, но и вытесняют из привычных мест обитания группы людей, теряющих свои дома и сельхозугодья, так как многие из них зарабатывают на жизнь сельским хозяйством. Проект Mountain Band-Aid одновременно направлен на восстановление жилья для перемещенной из горной местности народности хмонг, обеспечение их работой и восстановление экологии горного хребта в провинции Юньнань.

По мнению архитекторов, нужного эффекта можно достигнуть с помощью двухслойной конструкции. Ее внешний слой представляет собой небоскреб, встроенный в массив горы и покрывающий ее поверхность сетью, состоящей из множества мелких ячеек-жилищ. Они станут частью горы, и, таким образом, этот уникальный проект поможет людям народности хмонг восстановить свой привычный образ жизни. Организация внутреннего пространства направлена на воспроизведение традиционных интерьеров этого народа, возвращая их в среду, в которой они жили веками, прежде чем были перемещены.

Размещение здания параллельно поверхности склона горы

означает, что и высота этого необычного небоскреба в основном определяется горой. Концепция подобной постройки задумана не только для воссоздания для переселенцев привычной среды обитания. Также немаловажно, что выросшие на поврежденных склонах деревни смогут сохранить уникальную организацию пространства, превращая его в единый комплекс небоскреба и оправдывая при этом надежды дизайнеров, создававших проект для того, чтобы эти поселения сдержали дальнейшее разрушение горного хребта. Предполагается, что они будут способствовать восстановлению экологии горы за счет утилизации и переработки вод, используемых для хозяйственно-бытовых нужд и мелиорации. Именно эта оросительная схема и является внутренним слоем проекта: ирригационная система будет создана для укрепления почвы на поверхности горы и выращивания на ней подходящих для этих целей растений.

Небоскреб спроектирован в традиционном для зданий Южного Китая стиле, известном как Chuan Dou (чуан доу) Небольшие блоки жилых помещений используются в качестве основы: они свободно организованы в пространстве, так, как если бы располагались в обычной деревне. Но за надежность и устойчивость сооружения отвечает прочный каркас, контролирующий их крепление к горе на разных уровнях конструкции и выступающий в качестве контурной линии, образующей силуэт традиционной деревни народности хмонг.

Третье место получил проект Vertical Landfill («Вертикальная свалка»), автор Линь Юй-Та (Lin Yu-Ta), Тайвань.

Создатель проекта Vertical Landfill предлагает пересмотреть понятие слова «впечатляющий». Подразумевается, что небоскребы призваны удивлять и производить впечатление. Но в городах многие вещи впечатляют не меньше высотных зданий.



Vertical Landfill



Citadel Skyscraper

если учитывать, что мусор нужно не только собирать, но и вывозить за пределы городов.

Подобная конструкция также будет служить немым укором расточительному образу жизни современного общества. «Постоянно растущая высота «памятника» может заставить горожан задуматься над ситуацией, что, в свою очередь, должно привести к некоторому снижению уровня отходов и их более целенаправленной переработке, – говорит дизайнер. – Здание может стать «экометром» города: чем меньше его жители производят отходов, тем ниже сооружение. Возможно, в будущем крупные города даже начнут соревноваться за победу в конкурсе на самую низкую из подобных башен».

В основании конструкции или под ней расположатся приспособления по переработке сточных вод, газо- и электростанции, а также помещения для временного хранения отходов и емкости для воды. Стены башни сделаны из кирпича, который получен из переработанного мусора, а внутри находятся магистральный газопровод и резервуар для сухих отходов.

Еще ряд работ жюри отметило поощрительными премиями. Среди них проект Citadel Skyscraper (Небоскреб «Цитадель»), авторы Виктор Копейкин, Павло Заботин, Украина.

Стихийные бедствия, техногенные угрозы и уж совсем невероятное – возможность нашествия пришельцев из космоса диктуют необходимость реорганизации инфраструктуры городов и даже стран для создания не только комфортной, но и безопасной среды обитания, которая сможет защитить людей.

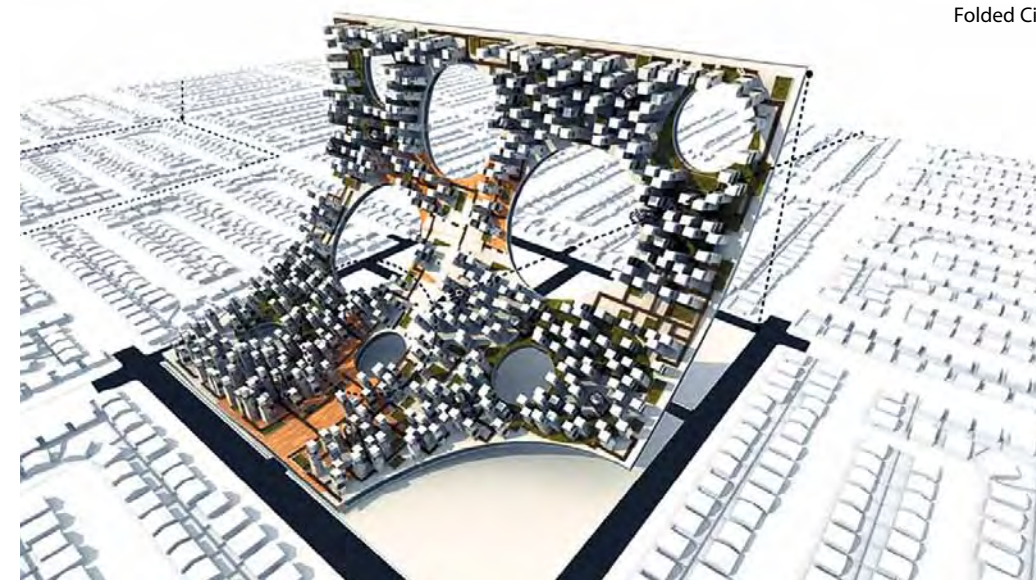
Citadel Skyscraper создан специально для Японии, которая сильно пострадала от многочисленных природных и техногенных катастроф последних лет. Проект предлагает трехфазовое внедрение новых структур с конечным результатом в виде фортификационных сооружений наподобие ограждающего остров щита. Первая часть включает в себя реструктуризацию землепользования во всех крупных городах страны, с выселением из них жителей. Предприятия и коммерческие структуры будут по-прежнему располагаться в городах, но их жителей предполагается переселить к морю и разместить в самодоста-

Веревки сплетаются и образуют вертикальную сеть за счет крепления к близлежащим зданиям



Occupy Skyscraper

На наших глазах рождается удивительный новый объект, или, вернее, его первые ячейки



Folded City

По словам автора проекта, тот же Нью-Йорк производит за год столько отходов, что если сложить их в центр задуманного небоскреба, то можно заполнить его на высоту 1 300 метров, что составит примерно три таких здания, как Empire State Building (450 метров). Разве это не впечатляет?

Создание подобных башен в крупных городах должно наконец решить проблему утилизации и переработки отходов. Отношение к энергии, которую можно получить за счет переработки отходов, должно быть в корне пересмотрено. Накопленные отходы на самом деле – потенциальный источник энергии, которую можно получить в процессе их переработки или просто за счет использования, например, выделяющегося при их разложении газа. Этот «памятник цивилизации» предполагает размещать мусор в башне вертикально и впоследствии использовать на городские нужды энергию, вырабатываемую при его гниении. Расположение башни в центре города делает ее максимально доступной для потребителей, что также будет способствовать экономии расходов на транспортировку, которые довольно существенны,

точные небоскребах, или цитаделях на искусственных островах. Следующей мерой станет укрывание основания острова слоями утепленной на глубину 1200 метров ткани, из которой обычно производятся паруса. Создатели проекта доказывают, что при попадании крупной волны в подобную ловушку произойдет гашение мощности ее колебаний за счет диссонанса, создаваемого противодействием растянутых волокон ткани.

Третья часть этого плана включает в себя проект возведения небоскребов. Предполагается, что здания будут выстроены в одну шеренгу, которая станет защищать материк от цунами, создавая барьер на расстоянии 2–3 км от береговой линии. Небоскребы свяжут между собой системой дренажных каналов и волнорезов, способных противостоять волнам до 50 метров. 350-метровые здания с металлическим каркасом базируются на фундаменте, уходящем на глубину 1200 метров. Высота же сооружения будет достигать 500 метров. Эта необычная глубина фундамента надежно защитит здания от последствий землетрясений мощностью до 11 баллов, волн высотой до 12 метров (40 футов) и техногенных катастроф (например, атомного взрыва). Система насыпных валов образует вокруг них единую систему защиты. Здания будут энергетически самодостаточны, используя для выработки энергии мощь морских волн, а для пропитания попавших в экстренную ситуацию жителей каждая цитадель будет иметь собственный аквариум с живой рыбой.

В случае стихийного бедствия все отверстия в наружных стенах полностью закроют, а вентиляция будет осуществляться расположенными через каждые 100 метров кондиционерами, в свою очередь, подключаемыми к системе ниш, которые предполагается заполнить выделяющими кислород и поглощающими углекислый газ гидропонными водорослями. Цитадели свяжут с городом и прибрежной зоной «большой земли» скоростными поездами на воздушной подушке, которые будут проходить через 4 системы туннелей.

Occupy Skyscraper («Оккупирующий небоскреб») стал ответом Ин Сяо (Ying Xiao) и Шенгчен Яна (Shengchen Yang), США, на волну протеста, известную как «Оккупируй Уолл-стрит».

Вдохновленные движением против экономического неравенства «Оккупируй Уолл-стрит», зародившимся в 2011 году, авто-

ры предлагают создать небоскреб, который расширит границы протестного движения и ускорит его развитие, способствуя оккупации улиц демонстрантами. Это временное здание может быть установлено на любой занятой инакомыслящими улице, предоставляя им более комфортные условия пребывания и пространство для встреч и митингов. Проект предполагает перемещение акций протеста из горизонтальной плоскости в вертикальную 3D реальность. Occupy Skyscraper усиливает значимость происходящих событий и, что удивительно, он делает это только при помощи пеньковой веревки и брезента.

Создатели проекта рассчитывают, что возведение такого небоскреба должно происходить параллельно с началом акции протеста: веревки сплетаются и образуют вертикальную сеть за счет крепления к близлежащим зданиям. Веревочная паутина плетется все плотнее и гуще, пока не образует обширную прочную сеть, которая способна выдерживать определенный вес. На этом этапе «строительства» могут быть применены и снаряжение для скалолазания, и полотно транспарантов (флаги), и подвесные спальные мешки – в принципе, большое количество предметов, которые обычно используются в акциях протеста, проходящих в горизонтальной плоскости. Брезент (холст, полотно, палатки) крепится таким образом, чтобы создать имитацию стен для разделения пространства и устройства своеобразных внутренних помещений. Авторы проекта предполагают целевое разделение подобных интерьеров и дробление пространства на специальные зоны, которые будут использоваться как для сна и отдыха, так и для проведения в их стенах различных семинаров, конференций, собраний и больших митингов.

Оригинальный проект города будущего Folded City («Сложенный город») предложили Эдриен Пьебо (Adrien Piebourg) и Бастьен Папетти (Bastien Papetti), Франция.

Как обустроить комфортную жизнь по вертикали? – задались вопросом разработчики. Несмотря на то, что здания становятся все выше и выше, кажется, что в нашем образе жизни ничего не изменилось. Большинство людей хотят иметь собственный дом, рассчитанный на одну семью, но проблема заключается в отсутствии разнообразия и высокой плотности городского населения. Как же совместить преимущества пригорода с насыщенностью городской жизни?



Новый объект призван найти оптимальное решение этой проблемы. Дом становится «умным» и включает в себя несколько полезных функций – по одной на каждом этаже. Лифт здесь примерно то же самое, что Интернет для смартфона – необходимая составляющая! Теперь вы можете совершенно по-другому выстроить свою жизнь в этом многофункциональном пространстве. Представьте себе, что вы из собственной комнаты входите в лифт и оказываетесь в гостиной или в гараже, в любимом баре, на рабочем месте или на пробежке в парке!

На наших глазах рождается удивительный новый объект, или, вернее, его первые ячейки. Теперь мы должны сформулировать общую концепцию башни. Эти элементы пока не находятся в рамках системы, но, многократно повторенные и таким обра-

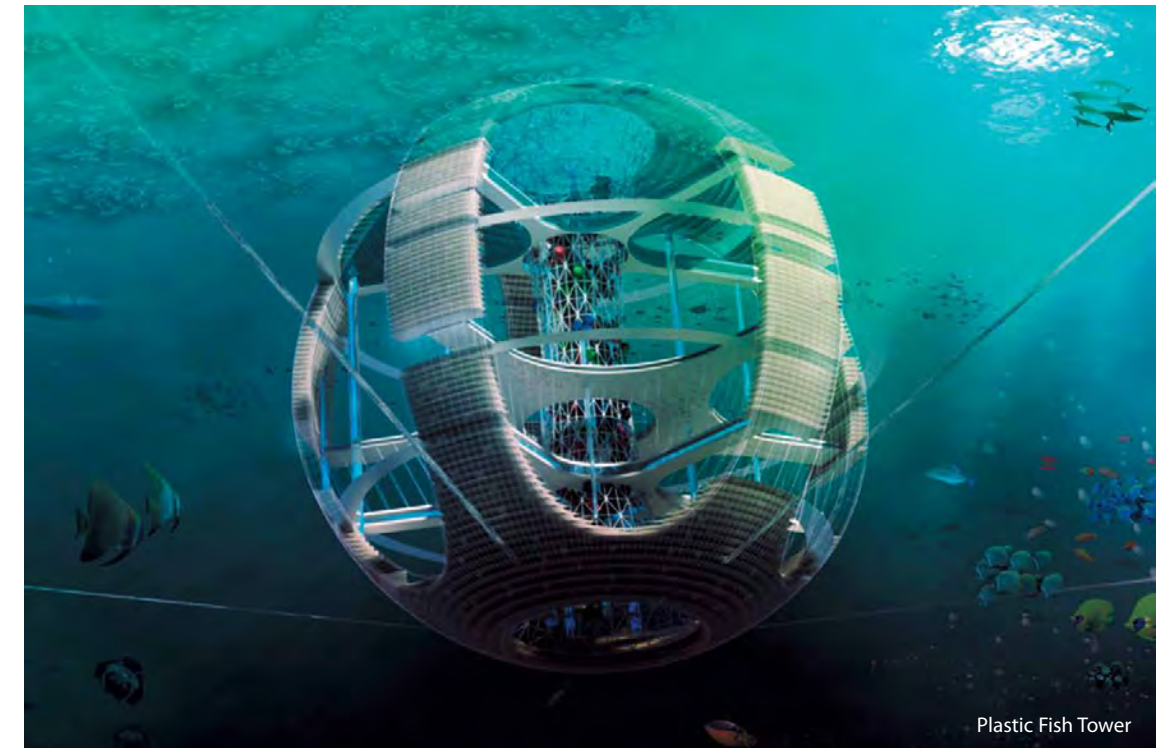
зом усиленные, они заявляют о своем праве на существование. В настоящее время эту схему можно четко идентифицировать как объект. Идея самодостаточности башни неотделима от идеи города. И то, что мы имеем сейчас, – это объект в городе, который сам выглядит, как город. Восприятие искажено: объект в городе буквально становится «городом объектов».

Дамиан Пржибила и Рафал Пржибила (Damian Przybyła, Rafał Przybyła), Польша, предложили проект Migrant Skyscraper («Кочующий небоскреб»), который мобилен в буквальном смысле: этот небоскреб готов катиться куда угодно. Гигантское здание находится внутри колеса, в обрамлении шины и зеленых насаждений.



Жильцы, запустив работающий на биотопливе двигатель, отправятся в путешествие на поиски нового, более комфортного места для жизни

Migrant Skyscrapers



Концепция этой конструкции основана на идее неустойчивости нашего мира, в котором люди, чтобы быть действительно свободными, нуждаются как в стабильности, так и в независимости, и архитектура будущего вполне в состоянии помочь им удовлетворить эти потребности. Обеспечив жильцов крышей над головой, запасами еды и питьевой воды, мигрирующий небоскреб дарит своим обитателям свободу передвижения и уверенность в завтрашнем дне, какие бы природные и социальные бедствия им ни угрожали. Здание, выполненное в виде гигантского колеса, может оставаться стационарным в течение любого срока, но при угрозе, например, политических потрясений или природных катаклизмов, которые могут дестабилизировать регион, жильцы, запустив работающий на биотопливе двигатель, отправятся в путешествие на поиски нового, более комфортного места для жизни.

Внешняя часть небоскреба «обува» в гигантскую шину, изготовленную из переработанной резины. Внутри конструкции предполагается расположить два высотных здания, окруженных зелеными зонами и бытовыми помещениями, где будет храниться резервный запас продуктов и материалов для автономного обеспечения всем необходимым, что делает инкапсулированный в шину блок полностью самодостаточным. Там же предполагается устроить технические помещения и зоны для ведения сельского хозяйства, включая растениеводство и животноводство, а внутри шины разместить системы циркуляции питьевого и технического водоснабжения, а также орошения, действующего на основе переработанных сточных вод.

MADETOGETHER, или «Вавилонский дом», как вариант посткризисного небоскреба, предложил Никита Асадов, Россия.

Небоскреб посткризисного периода – это дом, состоящий из двух этажей, связанных скоростным лифтом на тонком сверхпрочном тросе. Об этом проекте мы писали в нашем журнале («ВЗ», № 3, 2011 г.).

Проект Plastic Fish Tower («Пластиковая рыба башня»), авторы Ким Хонгсеоп (Kim Hongseop), Чо Хьунбеом (Cho

Hyunbeom), Юн Санхи (Yoon Sunhee), Юн Хьунгсу (Yoon Hyoungsoo), Южная Корея, предлагает решить давно волнующую экологов проблему. Дело в том, что в середине Тихого океана сформировалось огромное скопление различного мусора, по площади составляющее 8,1% от размера всего океана! Оно уже достаточно широко известно под именем Большого Тихоокеанского мусорного пятна (Great Pacific Garbage Patch (GPGP)) и, по различным оценкам, содержит более 100 млн тонн отходов, причиняя неизмеримый ущерб не только экологии прилегающего региона, но и всей экосистеме нашей планеты.

Plastic Fish Tower представляет собой сфероидный «небоскреб», плавающий на поверхности океана в районе Большого Тихоокеанского мусорного пятна (GPGP). Он должен осуществлять сбор и переработку пластмасс, которые, по оценкам экспертов, составляют 90% массы всего мусора и часто попадают в организмы птиц и рыб, что приводит к их гибели. Подводное ядро конструкции, диаметром 1 км, будет окружать огромная ограждающая сфера, предназначенная для захвата всего пластикового мусора, плавающего на ее пути. Внутри конструкции отходы переработают в материалы, которые в дальнейшем можно использовать для создания здесь рыбководческих хозяйств, восстанавливая экосистему. Этот пластиковый материал хорошо держится на плаву и не позволит конструкциям, ограждающим фермы по разведению рыб, опуститься на дно, что поможет уменьшить загрязнение окружающей среды. Кроме того, создатели проекта рассчитывают сделать эти необычные сфероидные «здания» туристической достопримечательностью. Туристы будут доставляться в зону скопления мусора судами, работающими на топливе, которое также будет получаться пока еще не открытым методом переработки пластмасс путем химической экстракции.

Это могло бы существенно помочь в распространении информации об этой рукотворной экологической катастрофе и, следовательно, способствовать дальнейшему решению проблемы. ■

Окончание следует

ТЕГЕРАНСКИЙ СИНДРОМ

Среди работ, которые жюри конкурса на лучший проект небоскреба, проводимого журналом eVolo, отметило поощрительными премиями, есть и проект иранских архитекторов Махди Камбузия, Алиреза Эсфандиари, Нима Дегани, Мохаммада Ашкбар Сефата – Tehran Tower, о котором мы решили рассказать немного подробнее.

Материалы предоставлены eVolo Magazine

На развитие современных городов большое влияние оказывает экологический фактор. Тегеран – столица Ирана и области Тегеран – находится в полузасушливой континентальной климатической зоне, что обусловлено его географическим положением. Город расположен на севере страны, в одноименной провинции, на южном склоне горы Точал хребта Эльбурс, отделяющего его от Каспийского моря. Тегеран вытянулся с севера на юг на 26 км и с запада на восток – на 40 км. Его северные районы (Шемиран) находятся на высоте до 1800 метров над уровнем моря, а южные пригороды (Рей, Султанабад) вплотную подходят к территории каменистой пустыни Кавир. Площадь столицы Ирана составляет около 1550 кв. км. Перепад высоты в пределах городской черты почти 700 метров: от 1100 м на юге до 1800 м на севере.

ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА

Город (особенно центральная и южная его части) страдает от загрязнения воздуха. Он часто покрыт смогом, что становится причиной различных легочных заболеваний. Экологическая обстановка является к тому же одним из крупнейших факторов смертности в Тегеране. Считается, что в городе с населением около 8,8 млн жителей ежедневно, в среднем, 27 человек умирают от болезней, вызванных неблагоприятной экологией, что наносит мегаполису большой ущерб. Эти проблемы вызваны географическим расположением столицы Ирана: она находится на северо-западной окраине солончаковой пустыни, а движение влажного воздуха с Каспийского моря затрудняет горная цепь. Город застраивался хаотично, причем в основном малоэтажными домами – высотные здания есть только в западной и восточной областях.

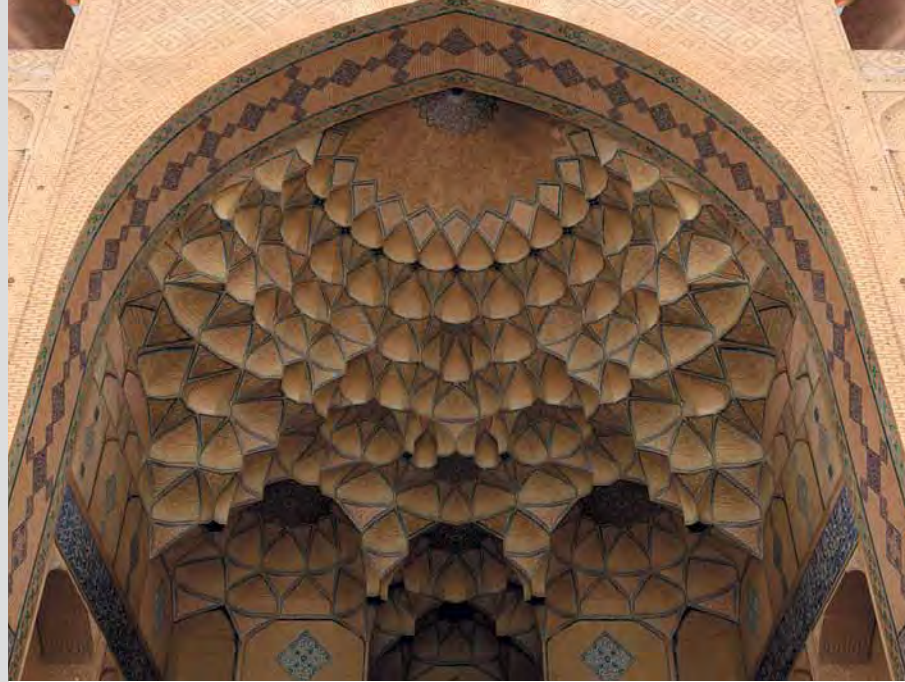
Генеральным планом 1968 года под юрисдикцию столичной мэрии было отведено 1800 кв. км, однако застройка была разрешена только на 60% территорий. За пределами этих границ строительство было запрещено, поскольку оставшаяся равнинная земля использовалась для сельскохозяйственных нужд. Из-за этого город стремительно расширялся в длину вдоль западной и восточной оси. План застройки Тегерана, предложенный известным американским архитектором Виктором Грюеном (Victor Gruen), также не учитывал географические и социальные реалии страны.

В результате, хаотичное разрастание города в длину вызвало досаждающие современному Тегерану проблемы ежедневного перемещения его жителей с востока на запад, что приводит к возникновению автомобильных пробок и загрязнению воздуха. Каждый день жители столицы теряют в пробках 12 млн полезных часов, в результате чего экономика страны недополучает ежегодно до 15 млн долларов.

TEHRAN TOWER

Так как остановить рост города с запада на восток уже не представляется возможным, авторы про-





Мукарнас – декоративный элемент в арабской архитектуре, часто используется для создания вогнутых полусфер над входом в здание или декоративных карнизов по периметру потолка или под балконом. Этот складывавшийся веками типично исламский декоративный стиль неодинаково трактуется в разных странах, в зависимости от строительной техники, в которой он использован. Декоративные композиции мукарнас очень подходят для современных интерпретаций. Они вполне применимы для украшения современного интерьера: на этой основе можно по-новому переосмыслить, например, дизайн светильников или витрин. Элементы мукарнас можно использовать для отделки сводов в интерьерах. Уникальная красота такого декора существенно отличается от традиционной двухмерной трактовки пространства.

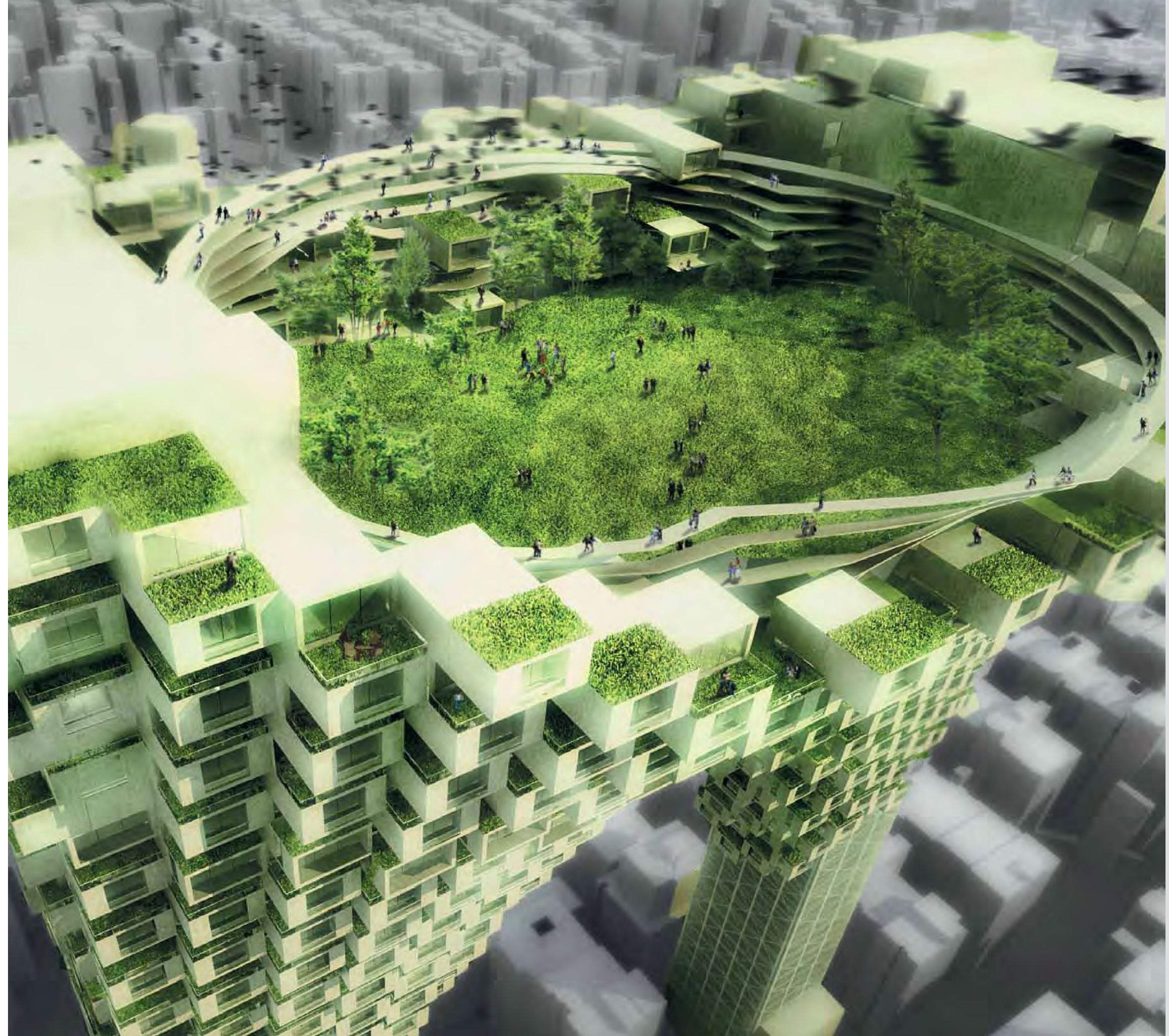
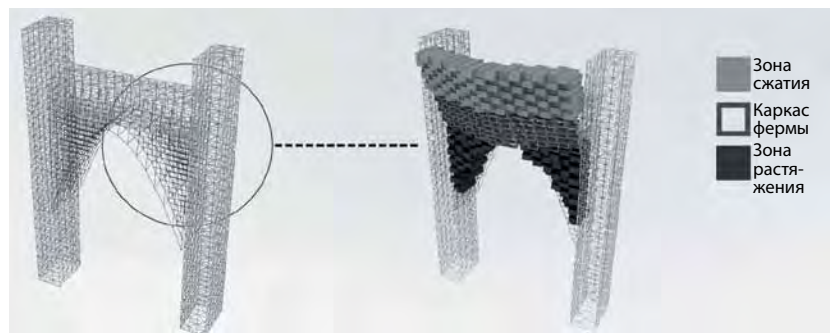
екта предлагают собственную версию организации пространства с севера на юг. Проект предусматривает решение проблем столицы путем снижения плотности населения в горизонтальной плоскости, переместив ее в вертикальную.

АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ

Главная идея этого проекта заключается в перемещении городских жителей в вертикальную плоскость, сохраняя при этом ту же плотность населения на данном участке. Это позволит освободить внизу место для зеленых насаждений и при этом максимально сохранить историческую застройку. Проектом предусматривается и строительство парковки, которая также необходима городу.

Декоративные элементы арабской архитектуры вдохновили авторов на создание проекта

Конструктивная схема





После возведения небоскреба жители окрестных малоэтажных домов смогут переселиться в новую башню. На месте снесенных зданий можно разбить зеленые зоны, сохранив из старой застройки лишь то, что имеет историческую ценность.

По расчетам создателей проекта, башню можно возвести и ввести в эксплуатацию всего за 5 лет. Она заменит около 1200 частных домов и квартир, а площадь ее основания займет всего 1200 кв. м земельного участка, тогда как возведение высотки такого размера на обычном основании заняло бы более 30 000 кв. метров.

КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ

Принцип, заложенный в основу конструкции, заключается в применении в постройке характерных элементов стиля традиционной арабской

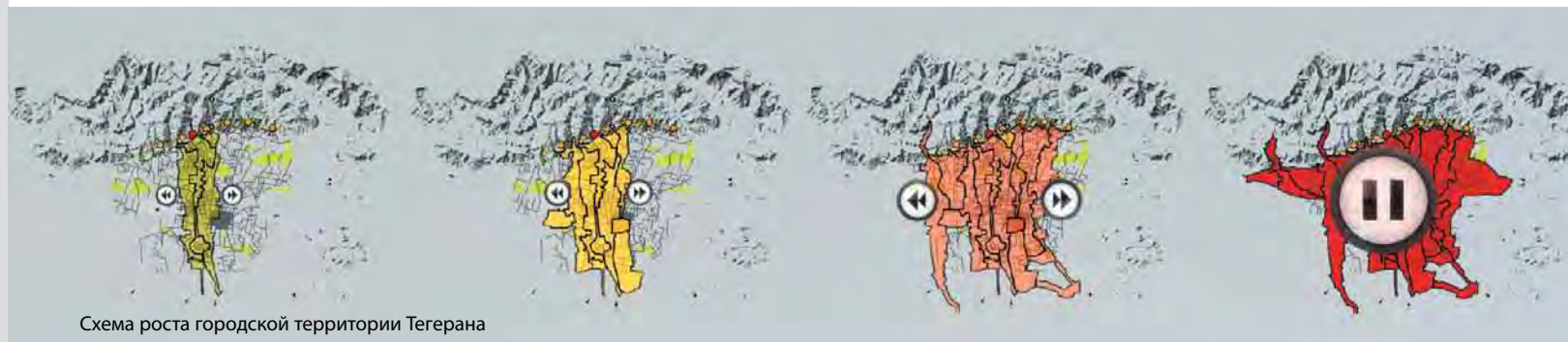
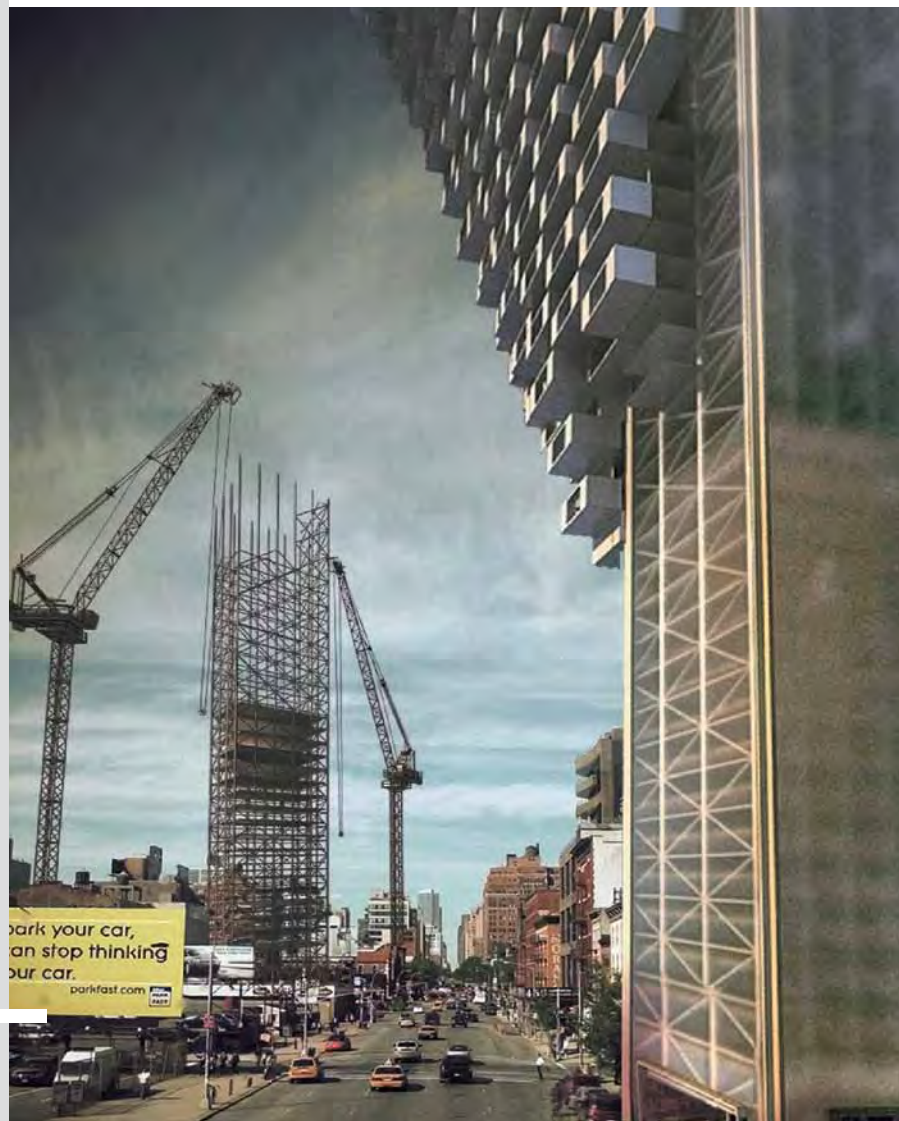


Схема роста городской территории Тегерана

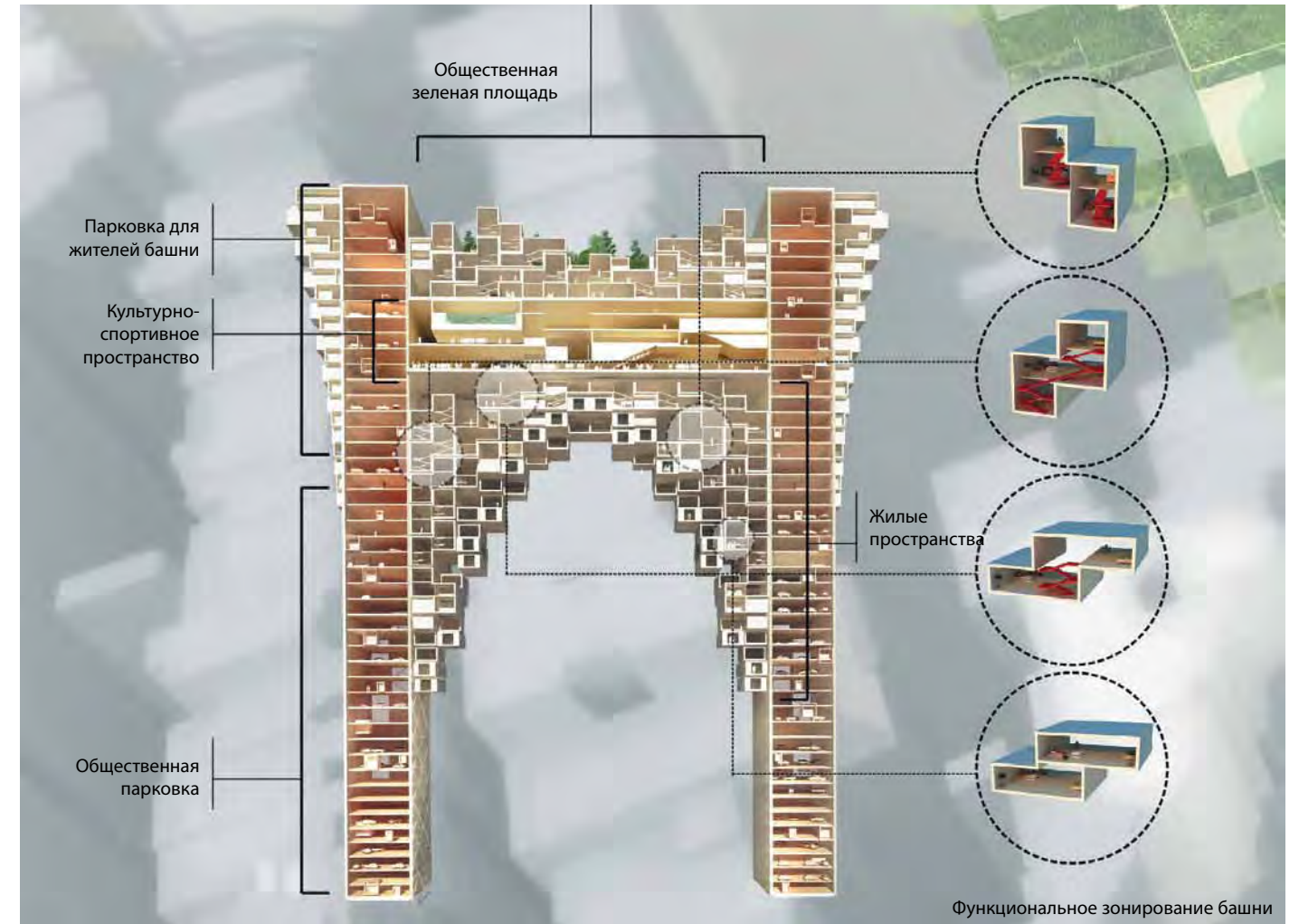


и персидской архитектуры мукарнас (Muqarnas). Этот термин используется для определения разновидности складчатого свода из замкнутых перепоженных складок в виде ромбических граненых впадин-гексагонов – пирамидальных углублений, похожих на восковые пчелиные соты или на сталактиты. Данная ячейка – элемент свода, собственно, и называется мукарной, или сотой. Эти ячейки образуют декоративные выступы призматической формы, которые нависают друг над другом.

Вдохновленные структурой сотового свода, архитекторы предполагают «подвесить» жилую часть постройки над гигантскими опорными колоннами. Как и соты, жилые помещения гроздьями нависают над городом плотной массой.

На крышах нижних квартир расположены озелененные террасы с личными садами для отдыха жителей расположенных выше квартир. Вряд ли эти элементы ландшафтного дизайна будут особенно заметны с уровня улицы, но с высоты птичьего полета они образуют действительно зеленый фасад, подчеркивающий экологическую направленность проекта.

По замыслу создателей башни, крышу конструкции венчает обширный прогулочный парк с зелеными газонами, деревьями и кустарниками, который предложен исходя из идеи формирования и укрепления социальных связей проживающих в здании людей. Здесь они могут быть заняты самыми разнообразными видами досуга,



Функциональное зонирование башни



Архитектурная концепция

например, кормлением птиц или запуском воздушного змея.

Проект предусматривает действительно экологически дружелюбный дизайн. Все зеленые пространства башни находятся на достаточной высоте от поверхности земли, поэтому защищены от городского шума, а структура нависающих друг над другом ячеек, образующих жилую часть конструкции, обеспечивает затенение и защиту от палящего солнца. Помимо того, здание ориентировано в пространстве под таким углом, чтобы зимой большинство квартир получали достаточное количество дневного света.

Снос ветхих построек на этом участке позволит освободить необходимое пространство как для огромной «двуногой», парящей над землей, башни, так и для новых, потенциально подлежащих озеленению, территорий, что сделает городское пространство в целом более пригодным для жизни.

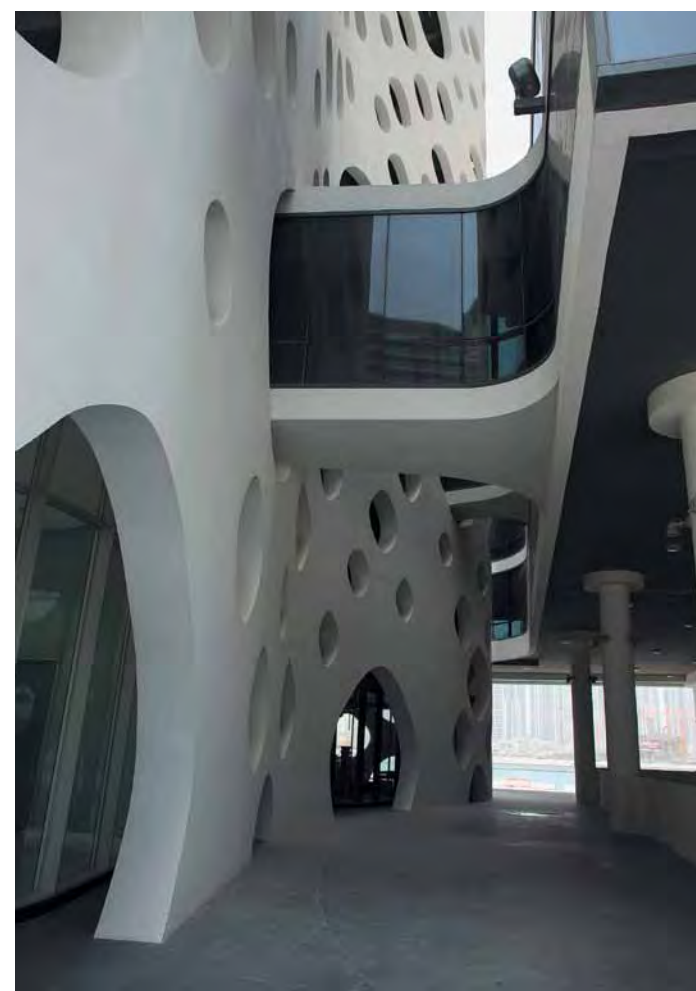
ПАРКОВКА

Все здание держится на двух огромных колоннах, представляющих собой опорные фермы. Простая и легкая конструкция существенно уменьшает вес всей постройки. К тому же, она будет гасить импульсы землетрясений, снижая их воздействие на верхнюю часть постройки, в свою очередь, укрепленную системой горизонтальных балок, соединенных с опорными фермами внутри колонн. В основании каждой «ноги» будут располагаться сейсмоустойчивые парковки для машин. Парковка будет заканчиваться на высоте сочленения «ноги» с жилой частью конструкции, что поможет башне оставаться легкой и гибкой в случае землетрясений. Решая очень актуальную для Тегерана проблему острой нехватки парковочных зон, данная конструкция поможет разгрузить движение на этом направлении и улучшить экологическую ситуацию в районе. ■

ВАШ

Блестящие футуристические небоскребы, с идеальными дорогами и пальмами между ними – вот облик современного Дубая. За короткий срок (с конца 80-х до конца 90-х) правителям государства удалось превратить маленький портовый городок в оазис роскоши и современных технологий. Благодаря бурному экономическому развитию, Дубай очень быстро растет, причем, в основном, вверх, за счет все новых небоскребов.

Фото АЛЕКСЕЙ ЛЮБИМКИН (artalex.ru)



По данным экспертов рынка недвижимости, уже к 2013 году возводимые в Дубае небоскребы будут занимать все верхние строчки в списке самых высоких жилых зданий в мире. Эмират, многие проекты которого устанавливают мировые рекорды в различных областях, в ближайшие два года займет пять верхних позиций в списке обладателей 10 самых высоких жилых зданий в мире. Всего в нем будет представлено 7 жилых проектов, реализуемых в Дубае.



Причудливые высоченные здания из стекла и бетона одно за другим выплывают вдоль многорядной трассы, а перед выстроившимися небоскребами тянется линия легкого метро. В Дубае воплощаются самые необычные архитектурные проекты. В этом городе находится самый высокий небоскреб в мире – Burj Khalifa. Многие из этих высоток еще возводятся, так что строительные краны – обычная деталь местного пейзажа.





Здесь есть несколько зданий, высота которых превышает 250 метров. Например, Downtown Burj Dubai – роскошный 63-этажный, 306-метровый небоскреб, в котором разместились номера отеля и жилые апартаменты. Башня – один из нескольких сверхвысоких небоскребов, которые располагаются в этом районе Дубая. Она была подведена под крышу в апреле 2008 года, став 6-м по высоте зданием в городе, а в сентябре того же года ее строительство было полностью закончено.



ВАНКУВЕРСКИЙ «УТЮГ»

Проект уникального небоскреба Beach and Howe Twisting Residential Tower для Ванкувера (Канада), прообразом которого стало нью-йоркское здание Flatiron Building, разработали специалисты из архитектурной студии Bjarke Ingels Group (BIG). Здание будет еще одной достопримечательностью, отмечающей въезд в центр Ванкувера. Возведение этой необычной постройки станет результатом сотрудничества датской фирмы BIG, а также таких компаний, как Westbank, Dialog, Cobalt, PFS, Buro Happold, Glotman Simpson, и местного архитектора Джеймса Ченга (James Cheng). Этот проект должен стать частью новой футуристической стратегии градостроительства канадского мегаполиса.

Материалы предоставлены архитектурным бюро BIG



Flatiron Building стал прообразом для Beach and Howe

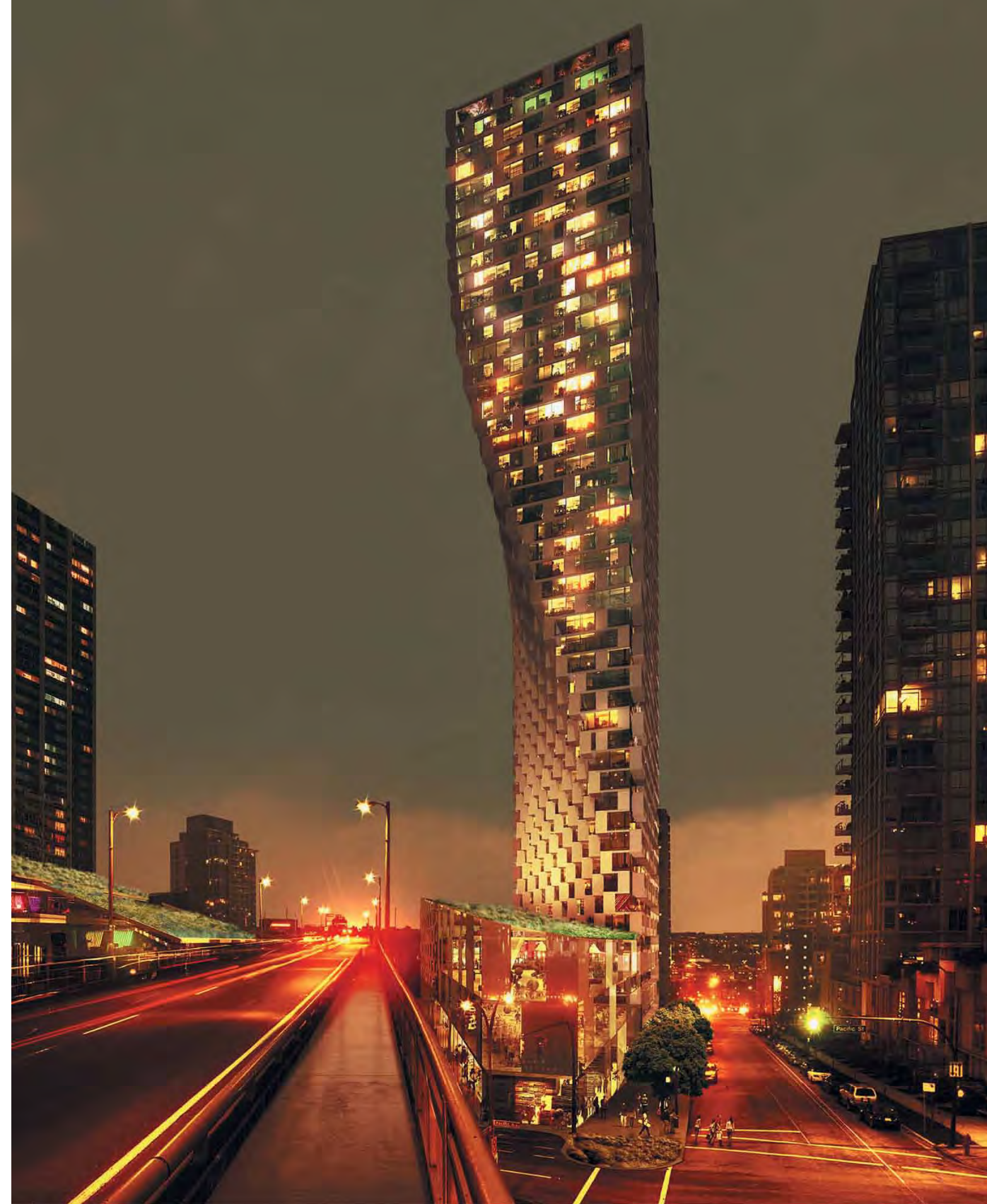
Многофункциональный небоскреб включает 49 этажей с 9-этажным подиумом. Здесь разместятся жилые и общественные арендные площади, коммерческие, офисные и детские учреждения. Необычное 149-метровое здание станет самым высоким в южной части города и четвертым по высоте во всем Ванкувере. Многофункциональный комплекс включает 600 единиц жилых апартаментов, 180 из которых будут сдаваться в аренду, 713 парковочных мест и вместительную велосипедную стоянку.

Башня Beach and Howe расположена на пересечении Howe Street и Beach Avenue, рядом с развязкой перед въездом на мост Гранвилл (Granville Bridge) через реку Фрейзер (Fraser), в центральной части Ванкувера. Принадлежащий девелоперам участок рассечен этой развязкой на несколько частей. Чтобы уберечь будущих жильцов от шума и грязи трафика, собственно для небоскреба архитекторы выбрали крайний, треугольный,

кусочек территории из нескольких возможных.

Форма башни продиктована довольно сложной геометрией участка и направлена на улучшение качества жизни горожан – как проживающих в верхней части здания, так и тех, кто будет использовать только нижние этажи постройки. Конфигурация башни на уровне основания обусловлена соседством двух довольно значительных элементов городского пейзажа, таких как мост Гранвилл, который может создать серьезные проблемы жителям первых этажей. При открытых окнах им пришлось бы вдыхать исключительно выхлопные газы от большого количества проезжающих по мосту машин. Также учитывалось соседство расположенного в непосредственной близости от здания городского парка, на который могла бы падать тень высотной постройки. В результате, площадь фундамента башни ограничивается треугольником сравнительно небольшого размера.

По мере своего роста вверх дом постепенно переходит от треугольного плана к прямоуголь-



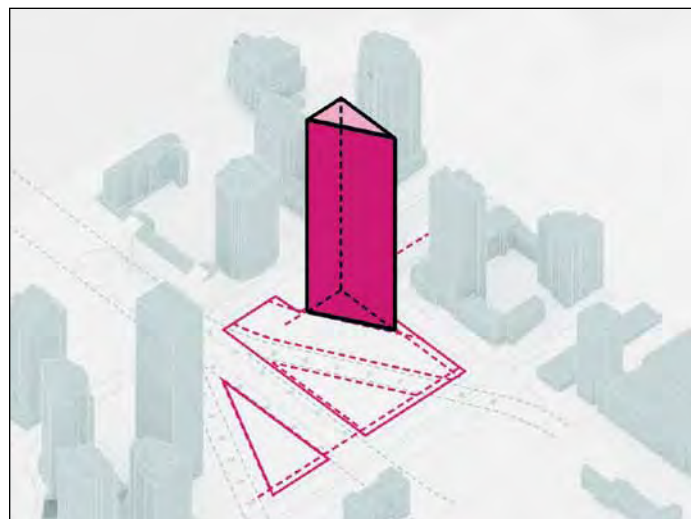
Beach and Howe

ному. В объеме это выражено как консольный вынос, а очертания здания зависят от точки обзора: это может быть и монолитный блок, и сильно изогнувшаяся пластина с почти острым краем. В дополнение к ним в пространствах между и под дорожной развязкой будут построены три треугольных в плане корпуса с офисами, кафе и магазинами. Между ними устроят дворы и пешеходные переулки. Часть из них окажется под эстакадой, что создаст удобное решение в условиях сурового канадского климата: эти общественные

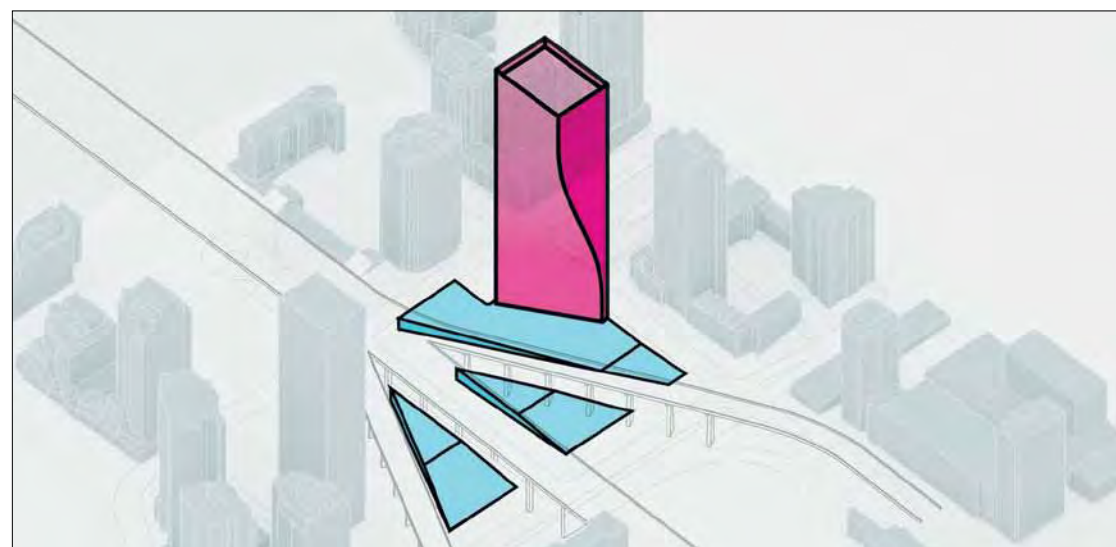
пространства будут практически всепогодными. Крыши невысоких построек озеленят, что оживит вид сверху как из окон Beach and Howe, так и из соседних жилых башен.

Основные конструкции здания будут выполнены из монолитного железобетона. Поперечную устойчивость обеспечат податливым, с вертикальным постнапряжением, бетонным ядром, связанным со стенами и пирсами, раскрепленными диагональными связями в уровне каждого перекрытия.

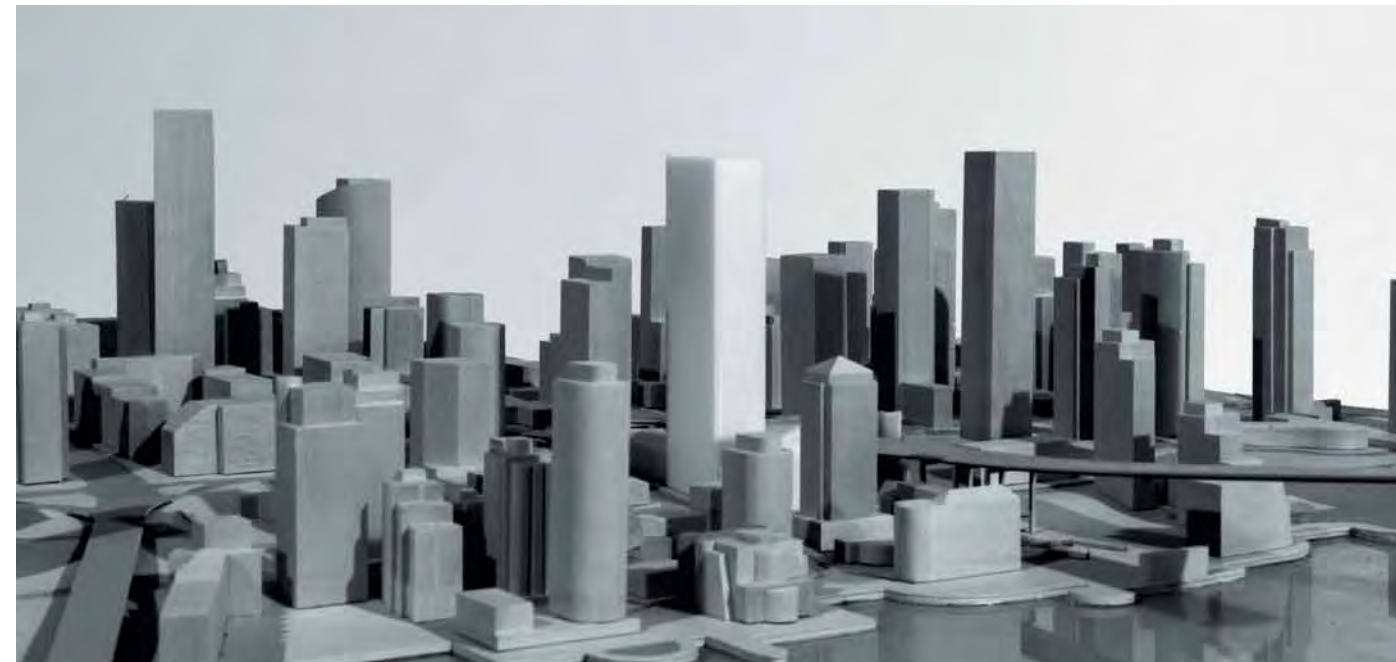
Для того, чтобы переход от межэтажных плит



Вверху: участок застройки



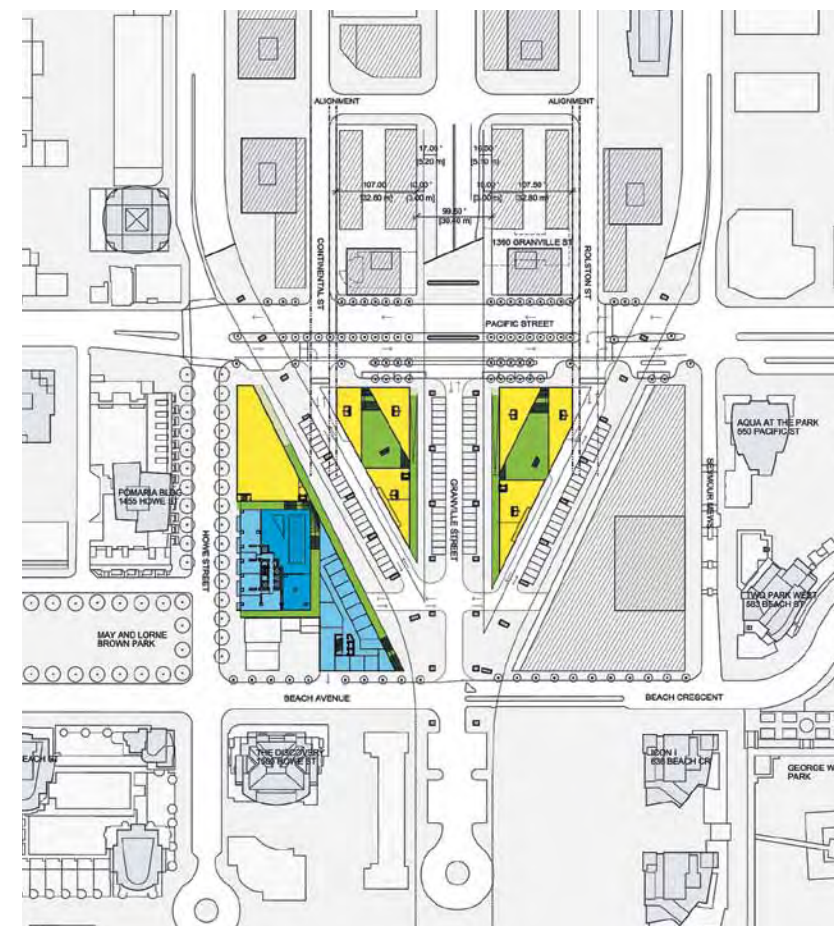
Поэтапная схема размещения новых доминант у моста Грэнвилл



Макет объектов с привязкой к сложившейся городской застройке

треугольной формы в основании здания к прямоугольному в его верхней части был не только визуально плавным, но и конструктивно грамотным, необходимо использовать наклонные или ступенчатые колонны, которые будут соединяться у основания. Каждое смещение стены будет скачкообразно добавлять сдвиговое усилие, которое через горизонтальные диафрагмы передается на

Ситуационный план



ядро здания. Исходя из этого, схема расположения колонн прорабатывается таким образом, чтобы минимизировать это воздействие и, как следствие, кручение ядра.

Нижние колонны выполняются таким образом, чтобы воспринимать нагрузку от вышерасположенных сливающихся колонн. Их сечение будет уменьшаться с высотой.

Межэтажные плиты, выполненные по типовому решению из постнатянутого бетона толщиной 20 см, будут также выступать в качестве диафрагм жесткости, передающих сдвиговые нагрузки на стены жесткости. Дополнительная нагрузка будет передаваться на диафрагмы в месте стыка с колонной.

Несущие стены будут расположены таким образом, чтобы максимально сблизить центр жесткости с центром масс здания, а также сформировать жесткую коробчатую конструкцию вокруг лифтов и лестниц. Это должно не только свести к минимуму крутильные колебания конструкции, но и позволить несущим стенам максимально противостоять воздействию боковых нагрузок. Дополнительные несущие стены, для улучшения динамических характеристик башни и обеспечения достаточной прочности и жесткости конструкции, будут располагаться вне этого внутреннего каркаса, обеспечивая контроль колебаний и сопротивление боковым нагрузкам, возникающим в результате аэродинамического или сейсмического воздействия.

Несущие стены будут толще у основания и, соответственно, тоньше в верхней части здания. При необходимости создания проемов в несущих стенах они будут укрепляться с помощью податливых диагональных связей, устанавливаемых в них.

Бетон высокой прочности будет использоваться для колонн и несущих стен. Класс бетона вертикальных конструкций будет уменьшаться с увели-



Подיום башни – это многофункциональный поселок городского типа

Название: Beach and Howe
Заказчик: Westbank Projects Corp.
Архитектура: Bjarke Ingels Group
Расположение: Ванкувер, Канада
Площадь: 60 670 кв. м
Соавторы: Dialog, Cobalt Engineering, Phillips Farevaag Smallemberg Urban Design, Buro Happold, Glotman Simpson, James KM Cheng Architects
Ответственные за разработку проекта: Бьярке Ингельс (Bjarke Ingels), Томас Кристофферсен (Thomas Christoffersen)
Руководитель проекта: Агустин Перес-Торрес (Agustin Perez-Torres)
Специалисты: Джулианна Гола (Julianne Gola), Марселла Мартинес (Marcella Martinez), Крис Малькольм (Chris Malcolm), Кароль Борковский (Karol Borkowski), Майкл Тейлор (Michael Taylor), Алина Тамошюнайте (Alina Tamosiunaite), Дэвид Браун (David Brown), Тобиас Хьортдал (Tobias Hjortdal), Александра Густафсон (Alexandra Gustafson)

числе и с бюджетом не менее 10 млрд долларов, среди которых и сеть роскошных отелей Shangri-La в Ванкувере и Торонто.

«Мы собрали лучших специалистов Ванкувера и Европы, чтобы создать проект действительно мирового класса, который обогатит облик и конкретного района, и всего города. Он может служить не только выдающимся образцом современной архитектуры, но и примером создания экологически устойчивого и удобного для жилья города. В архитектурном отношении башня Beach and Howe представит новую типологию зданий на горизонте Ванкувера. Эффектно предвзявая въезд в центр города, она воплощает абстрактный образ нестандартного креативного развития экономики в нем», – говорит Ян Гиллеспи (Ian Gillespie), президент компании Westbank.

чением высоты здания. Межэтажные плиты будут отлиты из бетона с применением постнапряжения, которое также станет использоваться для вертикального укрепления несущих стен – в целях устранения трещин, уменьшения воздействия опрокидывающего момента, вызванного эксцентриситетом от веса конструкции, и для ограничения бокового смещения здания.

Фундамент здания разработают в соответствии с рекомендациями инженеров по геотехнике. Предварительный анализ показал необходимость устройства фундамента в виде плитного ростверка, однако исследования будут продолжаться, по результатам которых и примут окончательное решение. Тип фундамента разработают с учетом максимального сопротивления опрокидывающему моменту, вызванному воздействием на здание вертикальных и боковых нагрузок.

Компания BIG Architects получила заказ на разработку этого проекта от ведущей девелоперской компании Westbank, созданной в 1992 году и со дня своего основания успевшей завершить или продолжающей работу над многими проектами, в том

«Здание башни Beach and Howe – это современный потомок «Утюга» (Flatiron Building) в Нью-Йорке, возвращение к жизни утратившего функциональность пространства в виде высотного здания и, в то же время, не окруженного шумной суетой и большим количеством транспорта на уровне улицы. Сохраняя традиции, заложенные создателями «Утюга», здание Beach and Howe является результатом неформального подхода к архитектуре, в нем нет избыточной перегруженности лишними деталями. Здание сближает не только необычная треугольная форма участка, но и концепция проекта, наилучшим образом учитывающая соблюдение интересов соседних строений и близлежащего парка», – говорит Бьярке Ингельс (Bjarke Ingels), основатель компании BIG.

После возведения башни шум и выхлопные газы от проезжающих по мосту машин перестанут быть визитной карточкой этого района, а мост Грэнвилл – визуальной доминантой при въезде в центр города. Проект BIG направлен на восстановление утративших функциональность участков и



визуальное преобразование района за счет привлечения внимания к необычным формам башни, как бы постепенно закручивающейся вокруг своего основания. За счет этого движения треугольная форма перерастает в более оптимальную – четырехугольную конфигурацию, таким образом, обеспечивая верхним этажам дополнительную площадь для жилых помещений, в то время как треугольное основание позволяет разместить на сравнительно малом участке у подножия башни небольшое открытое пространство, отведенное под общественную зону. Полученный уникальный силуэт, изменяющийся в зависимости от угла обзора, чем-то напоминает отодвинутый занавес, будто приглашая людей, въезжающих в город с моста.

«Башня и ее подиумная часть переосмыслены в контексте местного архитектурного стиля, известного как «ванкуверизм» (Vancouverism). В соответствии с традициями этой типологии, высотные здания возводятся и группируются в пределах многофункциональных подиумов, которые имеют более привычные человеческому глазу масштабы и организованы с учетом обеспечения максимально удобной для городских жителей среды на уровне улицы. Целью подобной застройки являются как сохранение возможности любоваться окрестными пейзажами, так и увеличение пешеходной активности граждан», – говорит Томас Кристофферсен (Thomas Christoffersen), соучредитель компании BIG.

Под дорожной развязкой построят три корпуса

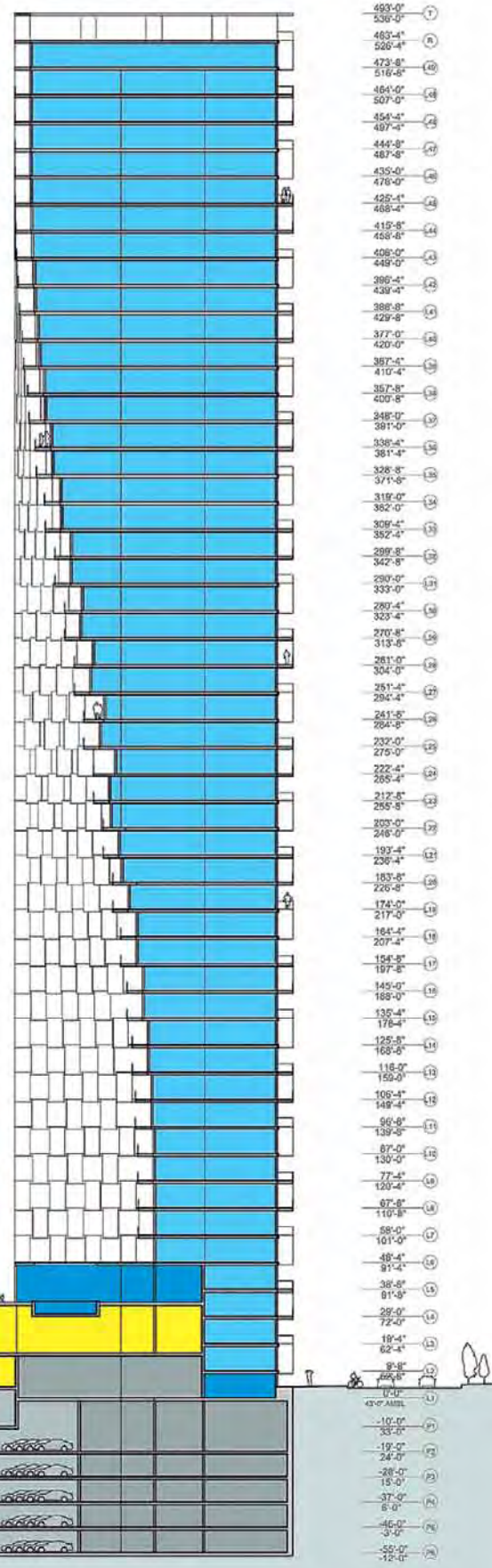
Новый квартал у подножия башни



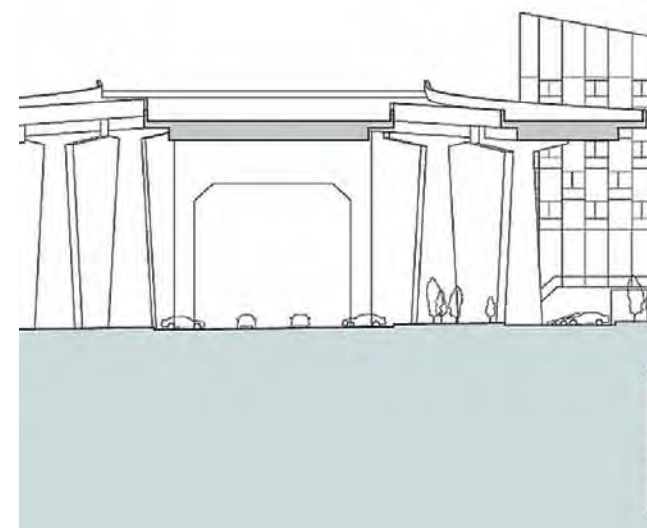
Подиум башни представляет собой многофункциональный поселок городского типа с тремя треугольными блоками; на территории располагаются небольшие по размеру помещения для работы, покупок и досуга, фасады которых выходят на открытые общественные места и пешеходные пути. Эти дополнительные пространства разного масштаба добавляют полезной площади к существующим улицам, а в контексте данной постройки преобразуют ранее неиспользуемый участок под мостом Грэнвилл в динамичный и многофункциональный квартал в окрестностях центра.

«Власти Ванкувера уже приступили к эксперименту по созданию суперплотной жилой застройки в центре города для повышения пешеходной активности этого района. С помощью этого проекта мы пытаемся продолжать процесс уплотнения застройки за счет рекультивации неиспользуемых участков земли под мостами, которые могли бы быть потеряны и превратиться в безжизненные

Вид здания с северной стороны



Планировка этажей 28-30



«черные дыры» в городской ткани. Диагональные навесы автострад создают новую форму защиты пространства от капризов погоды, превратив крупные объекты городской инфраструктуры в новые ячейки социальной активности», – считает Бьярке Ингельс.

Небольшие зеленые террасы на уступах здания и озелененная крыша подиума, безусловно, обогащают виды городской панорамы, открывающиеся с моста Грэнвилл и из окон жителей окрестных домов. Клиновидные треугольные кластеры зеленых крыш создают запоминающийся графический рисунок, знаменующий въезд в центр города и символизирующий стремление Ванкувера следовать концепции устойчивого развития. Например, фасады башни Beach and Howe оснащены устройствами новейших технических разработок, позволяющими поглощать солнечный свет и преобразовывать его в энергию. Решение западного и восточного фасадов основано на едином повторяющемся ритме балконов, имеющих форму открытых прямоугольников.

На восточном фасаде они создают неровный мозаичный узор, возникающий за счет особой техники кирпичной кладки, которая позволяет добиться визуально гладкого вертикального перехода от искривленной стены фасада к прямой, контуры которой издали напоминают отодвинутый занавес. Западный фасад, напротив, имеет собственный уникальный ритм – за счет сдвига балконных перегородок и чередования обрамленных в подобие рамки балконов с горизонтальными нишами на каждом втором этаже. Разная отделка фасадов имеет, однако, общие черты в виде вертикальных балконных перегородок, образующих единый зигзагообразный рисунок, ритм которого повторяется, переходя с одного фасада на другой. Таким образом, балконные перегородки несут помимо функциональной еще и эстетическую нагрузку, объединяя все четыре фасада в единое целое.

С точки зрения архитектуры, одним из жизненно важных элементов постройки являются ее способность к адаптации к конкретной городской среде, экономическая целесообразность и ориентированность на долговременную эстетическую ценность. Синтез этих качеств, проявленных индивидуально, мы видим в проекте Beach and Howe. Это новое жилое здание будет строиться в соответствии с национальными нормативами от 2009 года, регламентирующими возведение строений, минимально воздействующих на окружающую среду, и затем претендовать на получение сертификата LEED Gold.

Этому будет способствовать целый ряд факторов: тройное остекление северного фасада, что позволит снизить теплопотери. Балконы восточного фасада имеют двойные стеклопакеты с термоизоляционной вставкой и шумозащитными свойствами. С южной стороны располагаются специ-



ально разработанные для этого проекта оконные проемы разной высоты с двойным остеклением, защищающие летом помещения от перегрева. Балконы западного фасада оснащены двойными стеклопакетами с термоизоляционной вставкой, с затенением от соседних балконов.

Кроме того, получению престижного сертификата LEED Gold должно способствовать сокращение использования в здании для бытовых нужд питьевой воды на 40%. А в специальных резервуарах станет накапливаться дождевая вода для полива озелененной крыши.

Используемые в строительстве материалы будут изготовлены на основе вторично переработанного сырья, экологически чистых материалов и сырья местного производства. Будет утилизировано более 75% полученных строительных отходов, сами здания также должны включать необходимые для утилизации бытовых отходов объекты инфраструктуры. ■

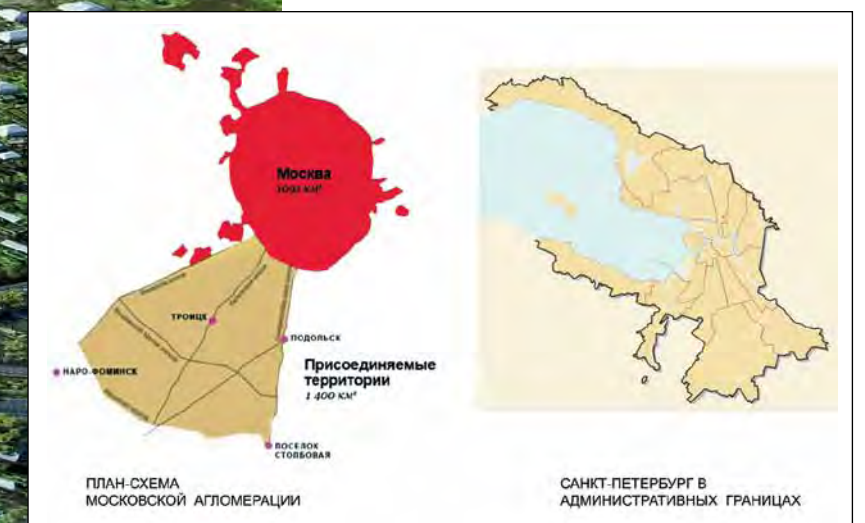
ПОЛИЦЕНТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

Текст Филипп Никандров, главный архитектор ЗАО «ГОРПРОЕКТ», главный архитектор проекта МФК «Лакта центр»

После двух десятилетий стагнации и затишья в нашу страну, некогда известную беспрецедентным размахом градостроительных экспериментов (от Петра Великого до советских строек), наконец-то вернулись «супердержавные» амбиции: в прошедшем году Москва практически удвоила свою площадь, и по инициативе российских и столичных властей сейчас проводится международный конкурс на разработку проекта Концепции развития Московской агломерации. Этому предшествовала цепочка драматических событий, связанная с ныне действующим Генеральным планом развития столицы и протестной волной, усмотревшей в нем попытку узаконить итоги достаточно порочной градостроительной политики, противоречащей принципам демократического общества, в которое все мы так хотим превратиться.

Последовавшие за этим протестные акции по сохранению Химкинского леса и московской исторической городской среды завершились в итоге заявлением нового столичного мэра, назвавшего градостроительной ошибкой взлелеянные амбициями предыдущей власти проект «Москва-Сити». Так началась основанная на идее децентрализации великая перезагрузка в московском и российском градостроительстве, и вслед за инициацией проекта загородного бизнес-кластера «Сколково» федеральная власть решила и сама последовать примеру инновационного бизнеса, заявив о своем намерении в отдаленном будущем покинуть Кремль и набережные Москвы-реки, перебравшись на вновь присоединенные территории за пределами МКАД.

Масштаб планируемого великого переселения измеряется многими десятками и даже сотнями миллиардов рублей. И, объективно говоря, для такой перезагрузки были все основания – по уровню качества жизни Москва не поднималась выше 169 места из 215 городов мира в авторитетном международном рейтинге Mercer. В настоящее время Москва занимает одно из первых мест среди городов Европы по плотности населения на 1 кв. км (учитывая жителей, незарегистрированных граждан и туристов, этот показатель достигает 12 тысяч человек на квадратный километр). Комфортность проживания в городе, в конечном итоге, измеря-



ется количеством жизненного пространства на его территории, и борьба горожан за него происходит повсеместно: на скованных пробками дорогах, в переполненных автобусах и в очередях на эскалаторы метрополитена, плюс война за парковочные места и придомовые территории... Дефицит свободных для застройки земель в переполненном до предела мегаполисе давно вывел российскую столицу в число самых дорогих городов мира. За счет присоединения участка Московской области площадью 144 тыс. гектаров Москва увеличится в 2,4 раза; соответственно, должна будет уменьшиться плотность населения – стратегически это

глобальное решение вопроса, но процесс этот растянется на многие годы и десятилетия.

Однако в этой московской истории символично то, что верх одержала теория полицентричной урбанистической модели развития города, до этого развивавшегося по классической радиально-кольцевой схеме. Москва, как и большинство европейских городов, возникла из крепости, которая веками разрасталась, поглощая кольцами новых крепостных стен жилую застройку, выплеснувшуюся за границы старой фортификации. Главная проблема таких городов – они изолируют сами себя. Довольно эффективная и компактная кольцевая схема, существующая внутри крепости, никак не рассчитана на дальнейшее свое развитие с существенным ростом плотности застройки, к тому же такая планировочная инфраструктура оказалась абсолютно бесполезной для ее использования автомобильным



транспортом. Переуплотненные города начинают расти вверх, возводя небоскребы, и вниз, строя метрополитены и подземные транспортные развязки и парковки.

Но такие города в силу чудовищной концентрации населения и инфраструктуры имеют множество социальных и экологических проблем. Идеальная полицентричная модель развития подобного мегаполиса предусматривает стирание границ между городом и пригородами (сателлитами), развитие транспортной инфраструктуры (с упором на общественный транспорт) между новыми центрами и старым городом, структура которого подвергается поризации за счет выведения за его черту промышленных предприятий и озеленения освободившихся территорий.

Санкт-Петербург, для которого прошедший год тоже оказался по-своему переломным, являет собой диаметрально противоположную урбанистическую модель и тем самым является интереснейшим феноменом для исследования специалистов-градостроителей. В отличие от Москвы, город, отвергнув кольцевую схему по проекту генерального плана Леблона, стал развиваться не компактно внутри крепостных стен, а экстенсивно вокруг

отстроенной Петром I Петропавловской фортеции на Заячьем острове. Радиально-кольцевая схема идеального барочного города была реализована лишь частично – сектором вокруг трехлучевой системы со шпилем Адмиралтейства в центре, а средоточием городской градостроительной структуры стало пространство Невы как «главной городской площади». При всем размахе строительства в столице российской империи, в ее пригородах параллельно строились дворцово-парковые ансамбли, как загородные резиденции имперской власти: Петергоф, Ораниенбаум, Стрельна, Царское Село, Павловск. Показательно и то, что первая железная дорога в России была проведена для обеспечения сообщения между Санкт-Петербургом, Царским Селом и Павловском.

Модель полицентричного города, заложенная в XVIII веке, была официально закреплена Генеральным планом развития Ленинграда 1935 г., предусматривающим полное сохранение исторического центра и перенос акцента нового строительства преимущественно на южные территории, свободные от затопления при подъемах воды в Неве: центр нового города планировался на пересечении Московского и Ленинского проспектов. Однако этот последний в городской истории амбициозный и бескомпромиссно красивый генеральный план так и не был реализован, а все последующие лишь фиксировали отсутствие у города градостроительных амбиций, финансовых средств и политической воли.

Имея в своем ядре самый большой по площади зарегистрированный ЮНЕСКО памятник всемирного наследия в виде огромного исторического центра, Северная Венеция ныне – самый густонаселенный город Северной Европы, в экономике которого, в отличие от Венеции реальной, рента от туризма не является ведущей статьей доходов. Мало кому известно, что Санкт-Петербург также был до последнего времени самым крупным по территории городом России, с площадью почти в полтора раза большей, чем до недавнего времени было у Москвы. Петербург по этому параметру являлся также крупнейшим городом материковой части Европейского континента (если не считать островного Лондона). Так уж получилось, что вследствие постсоветского деления страны на субъекты федерации в городской черте Ленинграда вдруг оказались 9 городов (Зеленогорск, Колпино, Красное Село, Кронштадт, Ломоносов, Павловск, Петергоф, Пушкин, Сестрорецк) и 21 поселок, которые сгруппированы по берегам бассейна Невской губы и Финского залива таким образом, что плотным полукольцом окружают залив с восточной, северной и южной сторон. Летом прошлого года это кольцо окончательно замкнулось с завершением реализации тридцатилетнего проекта дамбы и проведенного по ней последнего участка кольцевой автомагистрали КАД, а за годы строительства все свободные и незастроенные участки вокруг новой трассы нашли своих девелоперов. Таким образом,

город стал развиваться кольцом вокруг пространства Невской губы в форме неправильного атолла – как своеобразный лагуна-сити, в масштабах которого зеркало залива стало главным городским пространством, диктующим совершенно новый масштаб своих архитектурных доминант.

Когда в прошлом десятилетии началась реализация проекта «Морской фасад» по намыву сотен гектаров земель на западной оконечности Васильевского острова, то девелоперы, городские власти и архитекторы американской компании Gensler изначально предполагали там размещение двух кластеров преимущественно высотных зданий. Несколько лет назад была опубликована выполненная голландскими архитекторами компании Coalco development градостроительная концепция «Новый Петербург», предусматривающая создание цепочки из семи островов вдоль оси Финского залива в сторону Кронштадта, длиной около 20 километров и общей площадью намыва в 3,5 тысячи гектаров. Эта концепция так и осталась на бумаге, но тенденция налицо: в настоящий момент уже заявлено несколько новых проектов намыва земель, включая два крупных

участка в районе Сестрорецка. Таким образом, определяется вектор развития города внутрь лагуны. Этому в немалой степени способствует и то, что вдоль набережных Невской губы нет сформировавшейся архитектурной среды, которую можно было бы с гордостью называть морским фасадом Петербурга.

Тема развития намывных территорий появилась не вчера, и это не дань ближневосточной моде докризисных времен, а ключевой элемент стратегии развития, определенной в свое время еще градостроителями Ленинграда: с 70-х годов XX века было намыто около трех тысяч гектаров новых территорий вдоль побережья Финского залива в городской черте, а из подводных карьеров было поднято 75 млн куб. м песка. В числе вновь образованных территорий – участок в Лахте, куда был перенесен проект строительства высотной доминанты Газпрома. Однако официально ни городские власти, ни Правила землепользования и застройки не признают намыв новых земель в качестве одного из направлений своей градостроительной политики, поскольку формально вся акватория Финского залива находится в федеральном ведении.

Возможный вариант развития общественно-делового кластера территорий вокруг «Лахта центра»



Как и Москва, Петербург отчаянно ищет свою нишу, градостроительную модель и вектор развития, и, в этой связи, принятие и последующее оспаривание в судах Правил землепользования и застройки, дискуссии по вопросам реинвентаризации и пересмотра границ объекта всемирного наследия и так называемые градозащитные протестные движения – наглядно иллюстрируют процесс поиска и переосмысления путей развития города, или, иными словами, фактическое отсутствие у него убедительного для всех Генерального плана такого развития на долгосрочную перспективу. Накал страстей вокруг проекта «Охта Центр», последующая его отмена и переезд застройщика в Лахту со всей очевидностью продемонстрировали отсутствие консенсуса по вопросам развития Петербурга в XXI веке как в обществе в целом, так и в его культурных элитах. Последовавшие за отменой проекта на Охте в конце 2010 г. показательные консультации городской власти с градозащитниками имели своим результатом перечень альтернативных участков для строительства высотной доминанты. Большая часть этих предложений оказалась неприемлемой по совокупности факторов, не говоря уже об их наивности и абсолютно дилетантском уровне аргументации.

Мне довелось принимать участие в оценке предложений, сделанных администрациями Петербурга



Проекты развития намывных территорий «Морской фасад», Gensler

и Ленинградской области, и нужно отметить, что некоторые из альтернативных локаций были довольно интересными, однако по результатам всесторонней оценки всем им инвестор предпочел участок в Лахте, приобретенный у владельца (компания ЛСР). Участок застройки расположен практически на въезде из города, в «переходной» зоне между кварталами многоэтажных жилых зданий высотой до 25–35 метров с востока и малоэтажной застройкой поселка Лахта с западной и северной стороны. Территория Лахтинского мыса с трех сторон окружена водой, что позволяет полностью обогреть высотную доминанту комплекса на достаточно больших расстояниях от парка 300-летия Санкт-Петербурга, с северного берега Лахтинского разлива, с южного и восточного берегов Финского залива и практически со всего бассейна Невской губы, площадью около 380 кв. километров. Находясь на расстоянии примерно 9,4 км от здания

Адмиралтейства и более 9,5 км от Дворцовой площади, новая высотная доминанта не будет, однако, представлять угрозы для восприятия исторических общегородских доминант в небесной линии города. При таком значительном удалении от исторических вертикалей колокольни Петропавловского собора, шпиля Адмиралтейства и купола Исаакиевского собора башня многофункционального комплекса «Лахта центр» будет восприниматься с путей и площадок обзора охраняемых законом исторических панорам как удаленный фоновый объект, имеющий относительную видимую высоту в несколько раз меньше по сравнению с высотой вышеуказанных вертикалей переднего плана, доминирующая роль которых будет сохраняться.

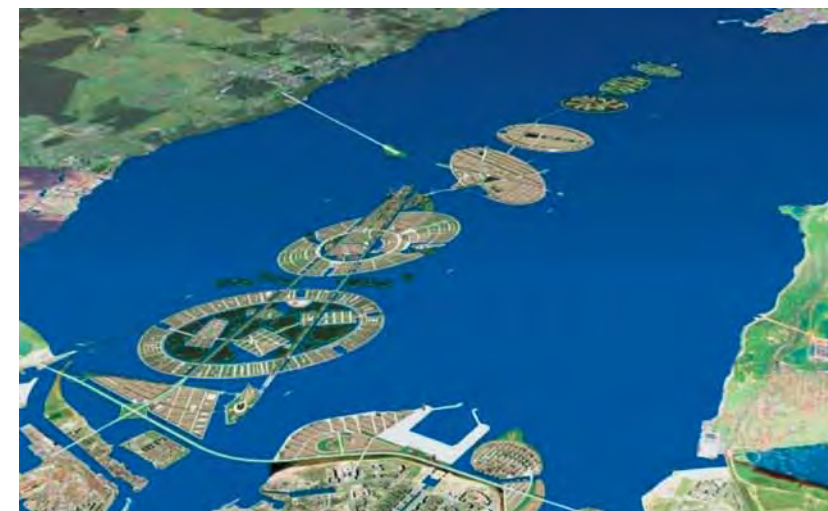
Интересно то, что в административных границах того самого города-лагуны в виде кольца Большого Петербурга «Лахта центр» располагается в геометрическом центре тяжести пятна, образованного городской чертой и заливом. Но главный градостроительный потенциал некогда намытого и отвоеванного у залива участка в том, что непосредственно прибрежное расположение обеспечивает возможность развития комплекса на юг за счет приращивания земли посредством нового намыва, таким образом, формируя новой застройкой северный морской фасад Петербурга, встречающий суда, прибывающие в расположенный напротив на Васильевском острове новый пассажирский морской терминал.

Коллектив архитекторов ЗАО «ГОРПРОЕКТ» работает над проектом многофункционального комплекса «Лахта центр», представляющим собой гармоничную объемно-пространственную композицию, в которой главную роль играет вертикальная доминанта высотой 462 м, противопоставленная окружению из двух как бы вырастающих из земли наклонных зданий-«землескребов» протяженностью почти в 300 метров, образуя вместе единый органичный ансамбль, вдохновленный природным и градостроительным контекстом и формой участка на мысе у перешейка Лахтинской гавани. Концепция здания башни явилась результатом естественной эволюции проекта, ранее разработанного для участка на Охте. Здание башни адаптировано к новому участку через изменения в силуэте, во внутренней конфигурации пространства, через внешнюю форму и композицию генерального плана, с расположением стилобатных зданий, связывающих комплекс с окружающим ландшафтом и градостроительным контекстом. Здание башни, решенное в своей морфологии как переходная форма от купола к шпилю, является по своим пропорциям и силуэту неким собирательным образом европейской градоформирующей доминанты. Башню будет видно на небесной линии города как новый городской шпиль среди ряда исторических шпилей и куполов. Форма и силуэт башни во многом повторяют архитектурное решение высотной доминанты, предложенной для «Охта центра», однако по сравнению с предыдущим про-

ектом она является более утонченным и элегантным вариантом за счет увеличения высоты шпиля на 65 метров. Расположение зданий на участке подчинено идее их максимального раскрытия в сторону водных бассейнов Невской губы и Лахтинского разлива. Динамизм архитектурной композиции отражает движение и энергию воды, того самого природного элемента, который лежит в основе идеологии города Санкт-Петербурга как морской столицы России и «окна в Европу». Стратегическое расположение многофункционального комплекса «Лахта центр» на берегу Финского залива и, особенно, позиционирование его высотной доминанты как своего рода маяка в центре Лахтинского мыса в Невской губе, напротив пассажирского порта, будет формировать новый морской фасад Санкт-Петербурга, образуя своеобразные морские ворота на границе города. Также важно и то, что новый градостроительный ансамбль находится на въезде в город со стороны Финляндии, нашего ближайшего европейского соседа. Само название общественно-делового центра, происходящее от названия древней финской деревни (от слова Lahti, по-фински – залив), уже является своеобразным мостиком между нашими культурами и напоминанием о допетровской истории этой земли.

Сегодня трудно представить себе, в каких формах и границах будет развиваться новый деловой кластер вокруг «Лахта центра» – это, разумеется, вопрос ближайших десятилетий. Однако несомненно то, что комплекс зданий Газпрома и его дочерних компаний с новой высотной доминантой будет являться своеобразным магнитом, притягивающим инвесторов и генерирующим активность девелоперов в ближайшей округе. С точки зрения своего расположения, утренние и вечерние потоки частного автотранспорта в сторону комплекса будут противоположны основным транспортным потокам, тем самым рассредотачивая нагрузку на городскую дорожную сеть. В этом заключается основное преимущество такой полицентричной модели развития города, в которой деловой даунтаун выносится из пределов исторического центра.

Позволю себе далее немного пофантазировать на тему того, как мог бы развиваться район «Лахта центра». В идеале, комплекс и примыкающие к нему с юга новые намывные территории должны обеспечиваться отдельной автотрассой, отвечающей эстакадой в районе западной оконечности Крестовского острова от строящегося западного скоростного диаметра КАД. Намываемая вдоль трассы, как своеобразного хребта, цепочка искусственных островов дает шанс сформировать новый морской фасад через создание визуально проницаемой структуры высотных зданий в два ряда по обеим сторонам дороги. Новая дорога может проходить от стадиона на Крестовском острове на запад параллельно набережной Приморского проспекта и парка 300-летия Санкт-



Проекты развития намывных территорий «Новый Петербург», Coalco development



Проекты развития намывных территорий между Сестрорецком и Лисьим Носом, Nikken Sekkei

Петербурга, далее, к западу от комплекса «Лахта центр», пересекая Приморское шоссе и продолжаясь на север в сторону нового жилого массива в Конной Лахте и строящегося в Юнтоловском заповеднике зоопарка, затем соединяясь с трассой западного скоростного диаметра, – и, таким образом, правильным овалом замыкая кольцо вокруг лагуны Лахтинского разлива в центре. Новое городское образование между западным полукольцом КАД и западным скоростным диаметром, напоминающее чем-то уменьшенную модель «атолла» Большого Петербурга, будет вполне самодостаточным районом полицентричного города, в то же время легко интегрируясь в общую транспортную схему.

Новый район будет иметь несколько функциональных зон-секторов, включая деловой район на юге («Лахта центр»), жилые микрорайоны на юго-востоке и северо-западе, зоопарк и лесной массив на севере. Единственная зона, которая будет здесь отсутствовать, – промышленная, и это, безусловно, большой плюс для постиндустриальной урбанистической модели. Парковые рекреационные зоны, в дополнение к существующему парку 300-летия Санкт-Петербурга, будут разбиты по берегам Лахтинского разлива. Новый район (условно назовем его Лахта), включающий существующий Юнтоловский заповедник, станет самым зеленым районом города, тем самым реализуя уникальную по своему типу петербургскую полицентричную модель гармоничного развития мегаполиса с относительно низкой плотностью застройки. ■

ОКУТАННАЯ ПЛАЩОМ

Эль-Кувейт, столица одноименного эмирата, изначально возник как форт, а затем развился в крупный промышленный, деловой и туристический центр Востока. Толчок к развитию город получил после того, как в конце прошлого века на территории страны было открыто крупнейшее месторождение нефти. В архитектуре современного Эль-Кувейта древние исламские традиции переплелись с достижениями европейской цивилизации, образовав оригинальную смесь. Высотное строительство здесь сформировалось в конце 1970 годов, когда очередная волна возведения небоскребов захватила буквально весь мир. Для Кувейта проектируют известные компании со всего мира.

Материалы предоставлены бюро Skidmore, Owings & Merrill LLP, фото SOM

AL HAMRA FIRDOUS TOWER

Размещение: Эль-Кувейт, Кувейт

Заказчик: Al Hamra Real Estate

Архитектура и проектирование конструкций:

Skidmore, Owings & Merrill LLP

Статус: построено, 2011

Высота: 412,6 м

Количество этажей: 74

Количество использованных материалов:

195 000 куб. м бетона

38 000 тонн арматурной стали

6000 тонн металлоконструкций

Одним из интересных проектов стала башня Al Hamra Firdous, построенная в 2011 году по проекту известного архитектурного бюро Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM). Словно искусная, изящная современная скульптура, она возвышается в самом центре столицы. 412-метровая башня стала самым высоким зданием в стране, а также вошла в двадцатку самых высоких небоскребов мира.

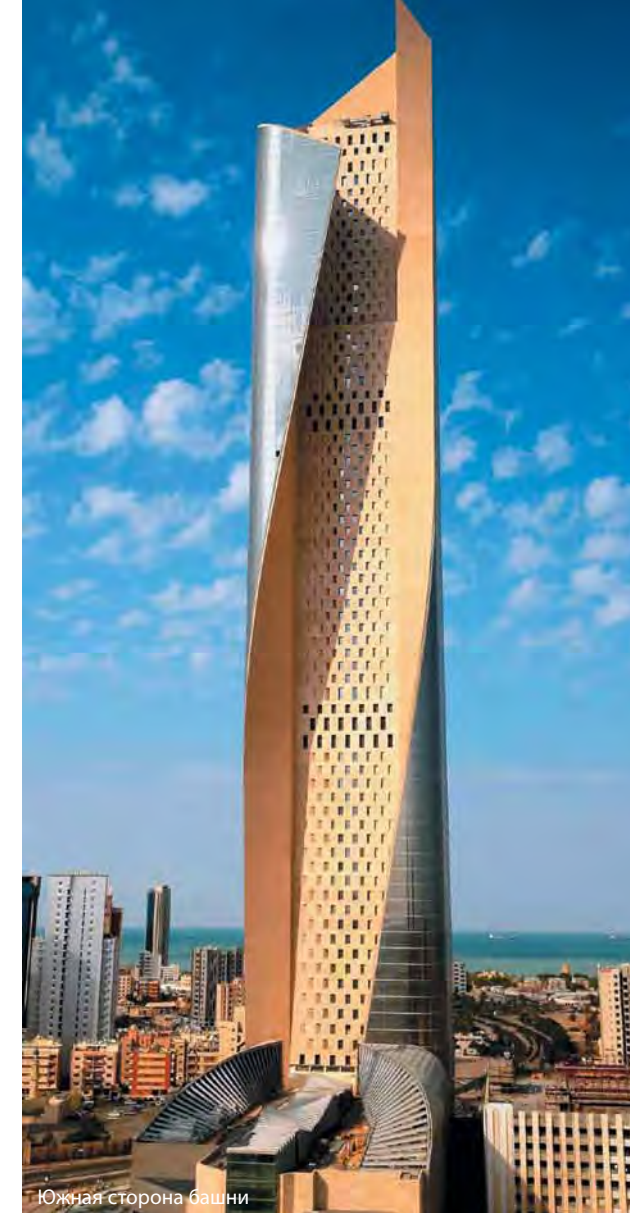
Башня отличается от традиционных сооружений подобного типа своей формой и основным материалом, использованным при строительстве. Как правило, при возведении большинства современных небоскребов чаще всего используется сталь. Но для создания сложных скульптурных форм Al Hamra Firdous Tower требовался более пластичный материал. И разработчики выбрали бетон. На создание этого небоскреба потребовалось 500 тысяч тонн цемента.

Элегантная лаконичность формы здания достигается благодаря оригинальному оформлению фасадов, отсутствию излишних деталей и изяществу плавных изгибов ее линий. Это один из немногих асимметричных небоскребов, по форме напоминающий традиционное арабское одеяние, которое развевается на ветру. Уникальность образа этой знаковой постройки достигается за счет ее необычной конфигурации: южный монолитный фасад, отделанный известняком, который внешне напоминает песчаник, с двух сторон обволакивается изящными, в виде скрученных лент, торцовыми стенами, облицованными блестящими стеклянными панелями. Инновационный дизайн здания достигается за счет «сворачивания» углов фасадов здания на 130 градусов внутрь и создания таким образом двух ребер, одно из которых вырастает из основания башни, а второе спускается навстречу ему от ее вершины.

Внешний вид здания напоминает тонкую, элегантную фигуру, завернутую в плащ из нежных стеклянных кружев, в которых отражается контур побережья полуострова. Данная форма конструкции обеспечивает прозрачность северного, восточного и западного фасадов, обращенных к заливу лицевой стороной, и максимальную защиту от злого солнца пустыни – с юга.

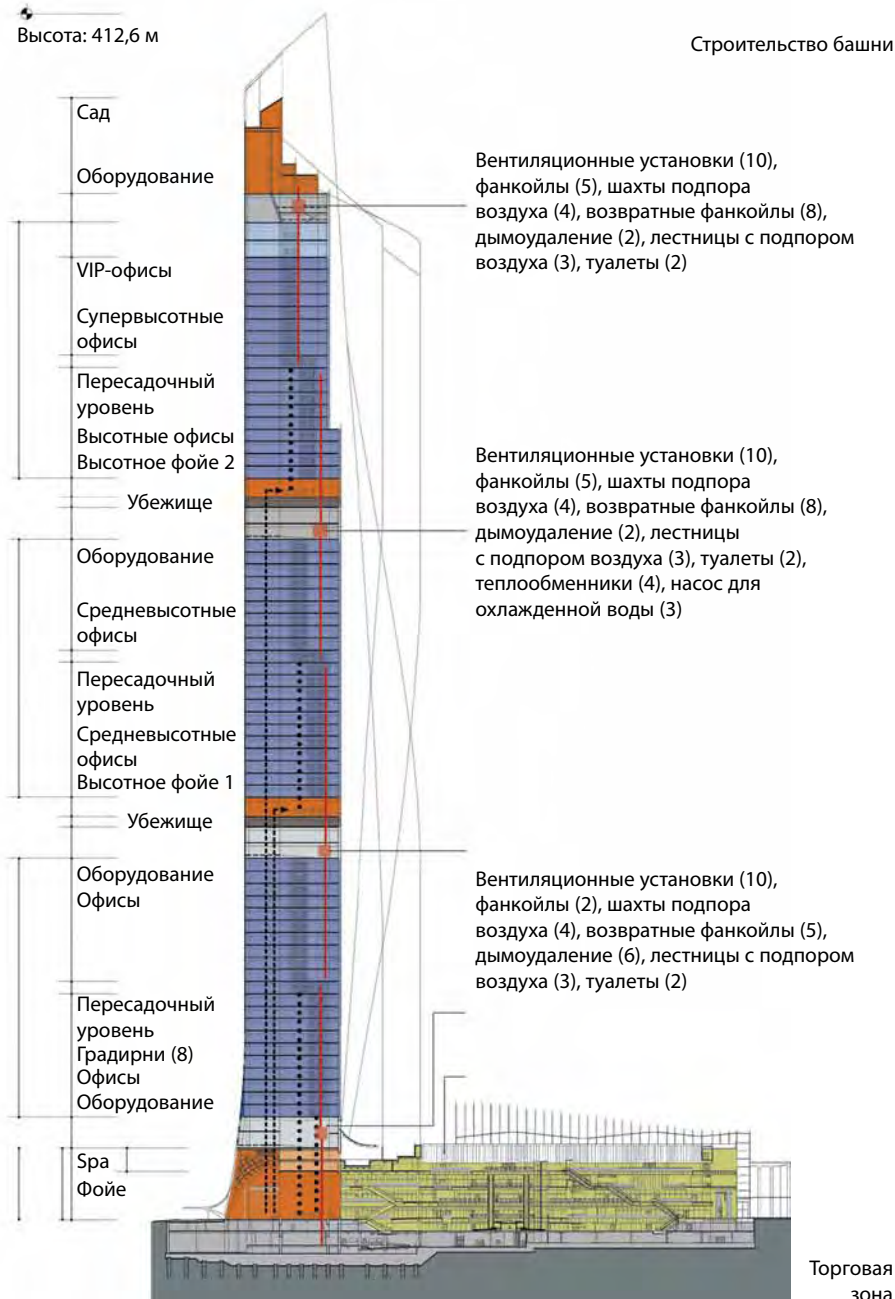
Отверстия на фасаде, так же как и конфигурация внутренних помещений, несут не только эстетическую, но и функциональную нагрузку, располагаясь таким образом, чтобы максимально сократить количество поступающего внутрь тепла. Южная стена не только защищает здание от неблагоприятного воздействия окружающей среды, но и берет на себя роль структурного стержня постройки. Подсвеченная в ночное время заостренная вершина башни подчеркивает сложную геометрию стен конструкции, акцентируя устремленность ее скульптурных форм в бесконечную высь.

На каждом этаже башни расположены крытые высотные мосты, соединяющие между собой два



Высота: 412,6 м

Строительство башни

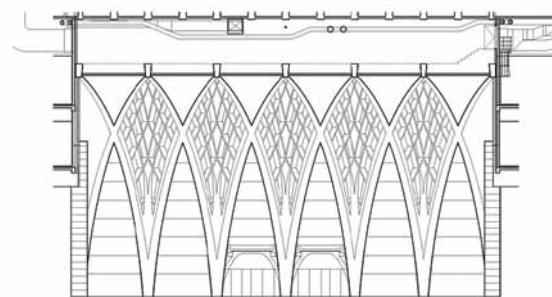


крыла здания. Эти проходы и скрывает за своими стенами южный фасад. Внутреннее пространство башни исполнено особого динамизма, во многом за счет глубоких окон, из которых открывается прекрасный вид на юг – на город, полуостров и бескрайние пустыни за его пределами.

На 70 этажах башни разместятся офисы, кроме того, здесь предусмотрены спа-центр и ресторан на крыше. Башня будет включать в себя 195 000 кв. м торговых и офисных помещений. Основное здание представляют пятиэтажная постройка, где на 23 000 кв. м откроются торговый центр и кинотеатр на 10 залов, а также 11-этажная парковка. Сама башня построена на участке общей площадью 18 000 кв. метров.

Вход в здание – через пристроенный холл 20-метровой высоты, рисунок облицовки которого перекликается как с оформлением фасадов высотной конструкции, так и с окружающим его ландшафтом. Внутреннее пространство входной группы также организуется в соответствии с рисунком его внешнего покрытия, для того чтобы подчеркнуть целостность и взаимодействие всех составляющих комплекса.

Строительство башни компания Turner Construction начала в 2007 году, когда в мае одна из местных компаний получила заказ на доставку материалов, необходимых для возведения несущей стены. В процессе строительства здания возникли серьезные проблемы. Однако строители Кувейта сделали все возможное, чтобы развеять миф о невозможности возведения подобной постройки, и, в результате, теперь могут удивить весь мир первым небоскребом со 100% асимметричным профилем. Так, после возведения несущей конструкции немалых усилий потребовало строительство верхнего, подвешенного, крыла конструкции высотой в 7 этажей, которое отходит от основной несущей стены на 45 метров и висит в воздухе. Оба крыла соединяются крытыми переходами внутри здания.



Разрез интерьеров фойе



Фрагмент фасада южной стены



Секция фойе

Al Hamra Firdous Tower – самое высокое здание на земле, облицованное камнем. Известняка, покрывающего 258 000 кв. м фасадов, хватило бы на то, чтобы вымостить им весь Центральный парк Нью-Йорка. Инженеры, участвовавшие в строительстве башни, не раз выражали архитекторам свою озабоченность, что стены или, как минимум, фасад постройки могут рухнуть под грузом известняка. Не желая изменять архитектурный облик здания, обе стороны пришли к компромиссному решению: покрыть нижние этажи плиткой из известняка, а верхние – облицовкой из дробленого известняка, не отличающейся внешне, но имеющей гораздо меньший вес. Al Hamra Firdous Tower стала ярким визуальным акцентом и знаковой достопримечательностью центра Эль-Кувейта. ■

ОШИБКИ ПРИ МОНТАЖЕ ОКОННЫХ И ДВЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



В предыдущем номере журнала мы рассказали о некоторых нюансах производства оконных и дверных конструкций из алюминиевого профиля. Но качественно изготовить такие изделия – это еще только половина сделанной работы. Необходимо доставить их на объект в первозданном виде и правильно смонтировать.

Текст ВИТАЛИЙ НИКИТИН, директор ООО «Алютерра ПСК»

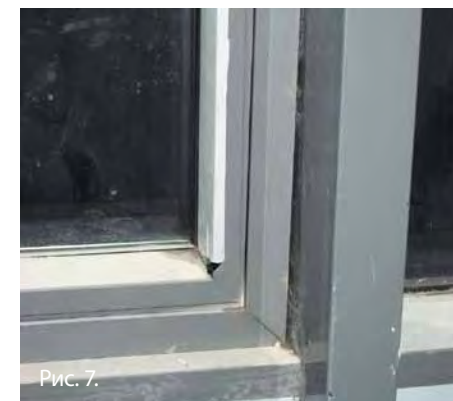
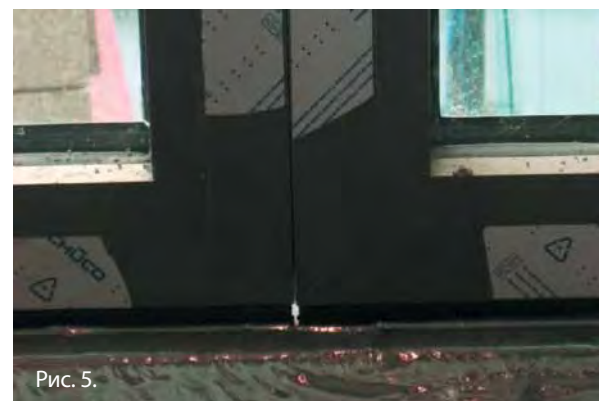
Очень важным этапом применения алюминиевых конструкций при строительстве зданий является доставка изделий от производства до объекта. Каждая конструкция должна быть тщательно упакована и при погрузке в транспорт обязательно переложена мягким материалом. Все конструкции необходимо прочно закрепить в кузове автомобиля, для того чтобы не возникало их трения при перевозке. На объекте необходимо определить место для складирования, которое бы соответствовало требуемым параметрам. Желательно разместить изделия под навесом, в непроходном месте и обязательно положить между конструкциями мягкий материал. На рисунке 1 показано недопустимое хранение продукции: в результате подобного складирования изделия, как правило, имеют механические повреждения.

Теперь рассмотрим непосредственно сам процесс монтажа. К сожалению,



делая анализ работ по монтажу оконных и дверных конструкций на некоторых объектах, бывает совершенно непонятно, на основании каких документов или чертежей они проводились. А может быть, вообще это сами монтажники решили так собрать данную конструкцию.

На рисунке 2 видно, что вместо стандартных анкерных пластин используются полоски оцинкованной стали. Соответственно, к профилю эти полоски прикручены саморезами, а к кирпичной кладке просто прибиты гвоздями. Трудно предположить, что такая система крепежа оконных блоков была разработана в конструкторском бюро строительной компании. А может, кто-то решил сэкономить на анкерных пластинах и дюбелях, но такая экономия может выйти боком. На рисунке 3 мы опять видим результаты экономии денежных средств на материалах, необходимых при монтаже данного вида конструкций. Зазор между окон-



ным блоком и проемом рабочие просто заполнили монтажной пеной и совсем не использовали паро- и гидроизоляцию. Абсолютно всем понятно, что такой монтаж на объектах совершенно недопустим. На рисунке 4 четко видно, что показанное примыкание было сделано на объекте без каких-либо технологических документов, просто сами монтажники нашли выход из создавшейся ситуации, и он оказался не совсем удачным. Все подобные узлы давно не являются секретом, документы по ним имеются в каталогах, например, немецких профильных компаний, надо просто подобрать необходимый вариант для каждой конструкции.

Настала очередь поговорить еще об одной очень важной проблеме – квалификации монтажников. Не секрет, что некоторые строительные компании набирают на работу абсолютно неподготовленные кадры. Эти работники не умеют читать чертежи и не знают, как пользоваться специальным инструментом. Итог такой кадровой политики может быть только отрицательным.

На рисунке 5 отображена ошибка монтажников: они просто не положили уплотнитель, как это необходимо, между двумя оконными блоками. Результат такой работы понятен: место соединения будет протекать и проду-

ваться, а виной всему обыкновенная халатность. И если в данном случае это просто безответственность, то, посмотрев на рисунки 6 и 7, становится понятно, что рабочие не умеют монтировать оконные блоки в проемы. Складывается такое впечатление, что они не понимают, как это делается и как пользоваться инструментом при монтаже данной конструкции.

Теперь поговорим об установке резинового уплотнителя при монтаже стеклопакетов. По изображениям на рисунках 8 и 9 хорошо видно, что люди, устанавливавшие данный уплотнитель, не знают о том, какой длины он должен быть и как монтироваться. Эти работники просто не знакомы с требованиями, прописанными в каталогах, и плюс к этому они совершенно не умеют аккуратно работать.

Еще одно важное требование к монтажникам – это обязательная регулировка створок в окнах и дверях, а для этого необходимы знания и опыт, которые достигаются в процессе обучения персонала. На рисунке 10 изображены дверные створки, которые не были отрегулированы после монтажа данной конструкции. Во время дальнейшего строительства объекта этими створками обязательно будут пользоваться, и, соответственно, они придут в негодность.

И последнее, на что хотелось бы обратить особое внимание в данной статье, это самое простое, но обязательное условие, которое необходимо соблюдать на объекте – добросовестное, бережное отношение работников к конструкциям. На рисунке 11 видно, что все изделия покрыты грязью, а это недопустимо. Тем более, что с этой проблемой легко справиться.

Делая вывод из всего вышеперечисленного, нам становится понятно, что данные проблемы вполне устранимы, и их необходимо срочно решать. Начинать, на наш взгляд, нужно с подбора кадров и их обучения. Только грамотные специалисты смогут выполнять те требования, которые предъявляются к изготовлению и монтажу конструкций из алюминиевого профиля. ■

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

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОМПОЗИТ

Во всем мире при строительстве высотных зданий ставка делается на уменьшение сроков возведения небоскребов, существенное облегчение конструкций, повышение качества бетонов. Все это требует новых технологий и материалов. Одним из наиболее перспективных продуктов мирового сообщества признано добавку в бетоны – фибру. Присматриваются строители и к композитной арматуре, которая позволяет существенно снизить вес бетонной конструкции.

Материалы предоставлены **КОМПОЗИТ**
ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

го строительства. Ускоряются и сроки возведения небоскребов. Так, совсем недавно в Китае построили 30-этажный отель всего за 15 дней. Впрочем, скорость возведения – не единственное требование нашего времени. Не меньшее значение имеют качество материалов, их легкость, прочность, надежность, стойкость к воздействиям окружающей среды, долговечность и износоустойчивость. Сегодня в полной мере этим характеристикам соответствуют полимерные композиционные материалы на основе углеродного волокна.

Композиты все увереннее завоевывают место под строительным солнцем. И вот почему. При возведении Московского международного делового центра «Москва-Сити» используются бетоны класса В-80 и выше. Их применение вполне оправдано: они долговечны, эконо-

мичны и удобны. Однако определенные минусы все же имеются. «В строительной отрасли сегодня все мировое производство нацелено на использование высокопрочных бетонов класса В-60 и выше. Но мы знаем, что бетон сам по себе хрупкий материал. И данное свойство обуславливает ряд его недостатков, так как мы не можем предугадать, насколько быстро идет его разрушение», – говорит инженер по разработке новых продуктов в строительстве Холдинговой компании «Композит» Ильгиз Минсадров.

Впрочем, ситуация не столь катастрофична. На помощь приходит добавка в бетоны в виде фибры из полиакрилонитрильного и углеродного волокна. «Фибра, которая добавляется в бетоны, изменяет характер его разрушения и дает возможность отследить аварийное состо-

яние до обрушения конструкции. Также добавление фибры придает положительные качества, которыми не обладает обычный бетон», – объясняет Минсадров.

По его словам, дисперсное армирование значительно повышает прочностные, деформативные и эксплуатационные характеристики бетона: «Мировая практика строительства назвала фибробетон одним из перспективных строительных материалов XXI века. Опыт таких развитых стран, как США, Великобритания, Япония, Германия, Италия, Франция и Австралия, убедительно показал технико-экономическую эффективность применения фибробетона в строительных конструкциях и сооружениях».

За рубежом наиболее часто фибробетоны применяют при строительстве и реконструкции дорожных и аэродром-



Фото eVolo

высокоответственных конструкций, требующих уникальных свойств материалов; конструкций, работающих в условиях высокоагрессивных сред, высокопрочных элементов сложных конструктивных схем и решений», – рассказал инженер-конструктор Холдинговой компании «Композит» Константин Григорян. Преимуществами этого материала, по его словам, являются: легкость, высокие прочностные характеристики, химическая устойчивость, радиационная стойкость, немагнитность, радиопрозрачность и т. д. «Углепластиковая арматура позволяет повысить эксплуатационную надежность зданий и сооружений, снизить не только общий вес конструкции, но и трудозатраты на ее производство, транспортировку и изготовление итоговых конструкций», – рассказал Григорян.

Однако и это еще не все. Дело в том, что процесс производства композитной арматуры является гораздо более экологически чистым по сравнению с изготовлением стальной арматуры. Другой несомненный плюс – энергосбережение при производстве таких стержней в 10 – 12 раз ниже, чем при выпуске аналогичной стальной продукции. Так, для производства одного метра композитного стержня требуется в среднем 0,5 кВт/ч, в то время как для изготовления одного метра стальной арматуры требуется в среднем до 6 кВт/ч.

Вдобавок к этому, низкая теплопроводность композитных материалов приводит к снижению теплопотерь в среднем на 35% в связи с отсутствием мостиков холода. «Наши дома больше не будут греть улицы вместо квартир. Так что те, кто ратует за экономию энергии и зеленые технологии, по достоинству оценят перспективы применения углепластиковой арматуры», – заверил Григорян. ■

117218, г. Москва,
ул. Кржижановского, д. 14, корп. 5
Тел.: +7 495 787 88 28
e-mail: marketing@compozit.su
www.compozit.su



Фото eVolo

ных покрытий, в гидротехнических и подземных сооружениях, при производстве тонкостенных конструкций, для огнеупорных футеровок. В Японии его широко используют при возведении зданий в сейсмоопасных районах.

В России из фибробетона, в основном, изготавливают сборные конструкции, и он пока практически не применяется в монолитном строительстве. Однако мода на высотные жилые дома заставит сделать выбор в пользу этого продукта и у нас, ведь ведущие строительные компании мира отдают предпочтение именно ему. «Хотелось бы идти в ногу с мировым сообществом, которое признало фибробетон одним из наиболее перспективных материалов», – заметил Минсадров.

Еще один высокотехнологичный продукт, способный существенно облегчить вес возводимых конструкций, а это в высотном строительстве является ключевым фактором, – композитная арматура. «Углепластиковая арматура незаменима там, где речь идет о возведении



Цех по производству композитных материалов



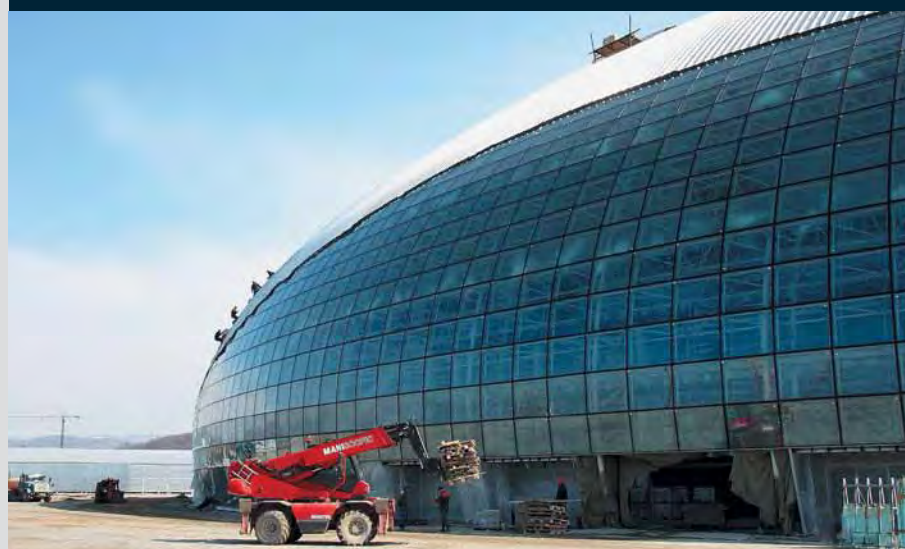
Фото eVolo

Надежность и долговечность

ЗАО «ТАТПРОФ» 20 лет работает на рынке алюминиевых профилей и конструкций. Предприятие производит алюминиевый профиль широкого ассортимента и высокого качества – занимается его разработкой, производством, продвижением и продажей.

Материалы предоставлены ЗАО «ТАТПРОФ»

ТАТПРОФ



Большая ледовая арена,
Сочи



Лыжно-биатлонный
комплекс, Сочи

Благодаря уникальному комплексу физико-химических, механических и технологических свойств, алюминий стал одним из важнейших конструктивных материалов, находящихся широкое использование в ключевых отраслях экономики.

СПЕКТР ПРИМЕНЕНИЯ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОФИЛЯ:

- изготовление металлоконструкций, строительство, сортамент;
- архитектурные светопрозрачные конструкции и облицовка фасадов зданий;
- оформление интерьеров выставочных помещений;
- конструкции для натяжных потолков;

- установка офисных перегородок;
- изготовление мебели, шкафов-купе;
- электротехническое оборудование (шина, полоса);
- машиностроение (борт, пороги, облицовка);
- изготовление рекламных носителей и торгово-выставочного оборудования.

18 лет компания выпускает собственную запатентованную систему светопрозрачных алюминиевых конструкций «ТАТПРОФ», входящую в список ста лучших товаров России и пяти лучших товаров Татарстана. По оценке специалистов, она является лучшей отечественной системой в Российской Федерации, а изделия, выпускаемые на ее основе, соответствуют требованиям всех действующих стандартов и СНиПов.

Их главные достоинства – практически неограниченные возможности применения, современный европейский дизайн, высокая технологичность и

простота монтажа, доступная стоимость. Все элементы конструкций сведены в соответствующие каталоги, и наши специалисты всегда готовы дать необходимые рекомендации.

Проводимая предприятием политика технического перевооружения и модернизации, направленная на достижение мировых стандартов производительности и качества выпускаемой продукции, гарантируют точность и стабильность характеристик, надежность и долговечность готовых изделий.

Высокоэффективное производство обеспечено самыми современными автоматизированными прессовыми комплексами, общей производительностью 5000 тонн алюминиевого профиля в месяц. Покрасочные линии обеспечивают высококачественное покрытие 500 тыс. кв. м алюминиевого профиля в месяц. Современная линия анодирования произ-

водит до 500 тонн анодированного профиля в месяц. Завершают полный цикл выпуска высококачественной продукции для наших потребителей 5000 кв. м площадей для ее комплектации и складирования.

Для производства алюминиевого профиля используется только первичное высококачественное сырье, соответствующее требованиям ГОСТ и международным стандартам DIN, только качественная краска для полимерно-порошковой покраски, обеспечивающая гарантийную стойкость покрытия в атмосфере внешней среды не менее 10 лет.

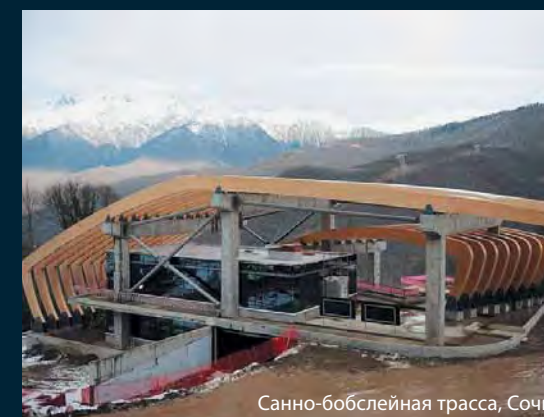
Современный менеджмент, квалифицированный персонал, сертифицированная и успешно функционирующая система качества на основе требований международных стандартов – все это составляющие формулы неизменного успеха компании «ТАТПРОФ» на строительном рынке. ■



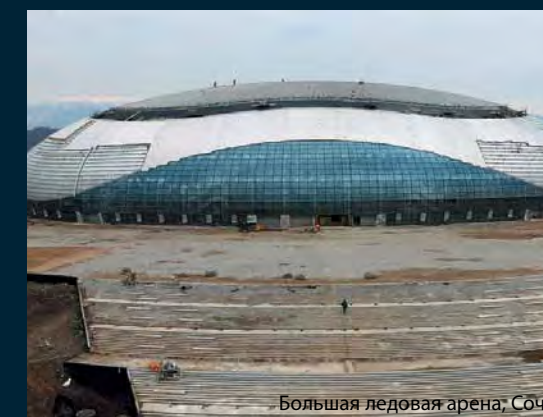
Большая ледовая арена, Сочи



Лыжно-биатлонный комплекс, Сочи



Санно-бобслейная трасса, Сочи



Большая ледовая арена, Сочи

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

АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ДЛЯ ЗРЕЛИЩНЫХ СООРУЖЕНИЙ

БЕЛЫЙ СВЕТ
Аварийное освещение

Среди объектов, сданных нами в эксплуатацию в 2011 году, немало зданий в различных регионах России и СНГ. Одним из самых интересных проектов стал Белорусский Государственный цирк в Минске. Здание Белгосцирка было построено еще в 1917 году и рассчитано на 1666 мест. Этот уникальный объект расположен в центре столицы Белоруссии, на главной улице – проспекте Независимости. Здание приспособлено для показа всех цирковых жанров, а также проведения эстрадных концертов, спортивных состязаний, содержания любых животных. Проект по устройству централизованной системы аварийного освещения в Белорусском Государственном цирке, над которым работала группа высокопрофессиональных компаний, был завершен в марте 2011 года.

Одной из сложностей стало то, что на проект мы пришли очень поздно, часть инженерных систем, в том числе и электрика, питающие кабели, все групповые линии уже были проложены. Нам приходилось интегрировать наши системы в уже частично реализованный проект, который к тому же был рассчитан на оборудование одного из веду-

О безопасности людей, приходящих в театр, на спортивную арену или в любое другое жилое или общественное заведение, должны позаботиться специалисты. При возникновении нештатной ситуации на помощь человеку приходит специализированное оборудование, которое укажет пути безопасной эвакуации. Об особенностях оснащения объектов аварийным освещением рассказывает Вячеслав Елисеев, технический директор компании ООО «Белый свет 2000», занимающей уже более 10 лет лидирующие позиции среди ведущих производителей отечественной светотехники.

Текст ТАТЬЯНА УШКОВА, фото компании
ООО «Белый свет 2000»

Выставочный павильон
«БелЭкспо», Минск



Системный шкаф
BS-Electro

ших европейских производителей, которое имеет свою специфику. Пришлось разрабатывать сразу несколько технических решений, и одно из них подошло под этот проект. После этого его реализация была уже не так сложна.

Вторая достаточно серьезная задача – это необходимость интегрироваться в систему управления общим освещением здания. Суть состояла в том, что при реконструкции максимально сохранялся исторический облик здания, и нам пришлось использовать рабочие светильники также и для аварийного освещения. К тому же, аварийное освещение необходимо было интегрировать в систему управления зданием и пожарной сигнализацией, которое должно было вестись из двух точек здания. Причем интегрировать оборудование нужно было на релейном, а не цифровом интерфейсе. То есть, АСУ должна управлять группами как рабочего, так и аварийного освещения, принимать и передавать дополнительную информацию о работоспособности этой системы или о наличии аварии на ее участках и т. д. Для нас это первый проект такой категории сложности, и работать было интересно, хотя и трудно.

В результате, в здании была смонтирована централизованная система аварийного освещения BS-Electro, а именно, была применена следующая конфигурация оборудования:

- BS-Electro-1/17 кВт,
- BS-Electro-1/11 кВт, 10 групп управления освещением,
- BS-Electro-1/4 кВт,
- 3 подстанции с 42 группами управления.

Общая мощность установки – 32 кВт, она питает более 200 светильников, а также 8 прожекторов для аварийного освещения главной арены и репетиционного манежа.

Найденные решения хорошо подошли и для следующего объекта – Национального выставочного центра «БелЭкспо». Он уже не вызвал никаких трудностей. К тому же, на это объект мы вошли вовремя, и так как он рассчитывался под оборудование того же европейского производителя, то все наши находки хорошо легли в проект.

Свое название комплекс НВЦ «БелЭкспо» Управления делами Президента Белоруссии получил в конце 90-х. В советское время там была местная ВДНХ (Выставка достижений народного хозяйства). НВЦ «БелЭкспо» располагает собственными выставочными площадями, в числе которых павильон на улице Я. Купалы, 27, построенный в 1968 году, и павильон на проспекте Победителей, 14, переданный в ведение НВЦ в 1996 году.

Для этого объекта была выбрана централизованная система аварийного и эвакуационного освещения серии BS-Electro. Специально для НВЦ «БелЭкспо» была применена следующая конфигурация оборудования:

- BS-Electro-1/220,
- 1 подстанция с 12 группами управления, интегрированными в систему АСУ.



Общая мощность установки – 7,5 кВт.

Интересным объектом стал и Бурятский государственный академический театр драмы имени Х. Н. Намсараева в Улан-Удэ. Здесь также была смонтирована централизованная система аварийного и эвакуационного освещения BS-Electro. На этом проекте тоже пришлось применить своеобразное техническое решение, которое несколько отличается от проектов для офисных зданий. В театре во время спектакля большей частью освещения оператор управляет, можно сказать, в ручном режиме. А так как часть общих светильников в зале была задействована и для аварийного освещения, то этими группами светооператор также должен был управлять вручную. Поэтому пришлось к этому проекту разработать специальное техническое решение, позволяющее оператору управлять светом с пульта. Однако в случае аварии все освещение переходит в автоматический режим. При этом есть один нюанс: переход из аварийного режима в нормальный происходит с паузой во времени. Это специфика зрелищных объектов.

Работы начались в апреле 2011 г., когда по поручению Министерства строительства и модернизации жилищно-коммунального комплекса Республики Бурятия специалисты монтажной организации ООО «Китой» обратились в компанию ООО «Белый свет 2000» с просьбой поставки и осуществления ПНР централизованной системы аварийного и эвакуационного освещения BS-Electro.

При этом стоит отметить, что аналогичная конфигурация ЦСАО: BS-Electro-1-220, мощностью 7,7 кВт,

и 80 светильников аварийного освещения серии UNIVERSAL были установлены в марте 2009 года в Государственном русском драматическом театре им. Н. А. Бестужева (г. Улан-Удэ).

Организация аварийного освещения на базе централизованной системы BS-ELECTRO положительно зарекомендовала себя на зрелищных объектах – театрах, цирках, выставочных комплексах. На решении BS-Electro выполнены такие объекты, как:

- Гостинный двор, г. Москва;
- Белорусский Государственный цирк, г. Минск;
- Государственный русский драматический театр им. Н. А. Бестужева, г. Улан-Удэ.

Подобной системой оборудован и Ледовый дворец спорта в Сургуте. Работы по устройству централизованной системы аварийного освещения были завершены специалистами компании ООО «Белый свет 2000» в декабре 2011 года.

Ледовый дворец спорта, общей площадью 23 126,5 кв. м, входит в состав многофункционального комплекса «Югра» и является первой очередью его строительства в Сургуте. В нем разместятся не только ледовая арена, но и аквапарк. Ледовый дворец спорта расположен в непосредственной близости от центральной части города на пересечении улиц Энгельса, Дзержинского и Югорского тракта, недалеко от здания администрации города и Сургутского государственного университета.

Заказчик ставил целью обеспечить аварийное освещение на объекте на должном уровне, в соответствии с действующими нормами. В результате совместной работы руководителя проекта, заказ-

чика и проектной организации была выбрана система ЦСАО BS-Electro-1 в качестве основного продукта по организации аварийного освещения на объекте. Преимущества использования ЦСАО подтвердило и экономическое обоснование. Для спорткомплекса была выбрана стандартная система для освещения двух зон: одна для бассейна, вторая для ледовой арены; при этом были установлены дополнительные световые приборы, которые работали только при отключении основного питания.

Для Ледового дворца спорта была выбрана следующая конфигурация оборудования:

- 1) ЦСАО-1 BS-Electro-1/220
 - * Потребляемая мощность – 12,9 кВт
 - * Работа в аварийном режиме – 1 час
 - * 12 постоянных групп
- 2) ЦСАО-2 BS-Electro-1/220
 - * Потребляемая мощность – 7,3 кВт
 - * Работа в аварийном режиме – 1 час
 - * 7 непостоянных групп

Пуско-наладочные работы на всех перечисленных объектах выполнены в полном объеме. Все оборудование компании ООО «Белый свет 2000» смонтировано согласно проектной документации и принято в эксплуатацию заказчиком, также проведено обучение обслуживающего персонала. Неполодок в системах при выполнении этих работ не выявлено. На все объекты выезжали специалисты компании ООО «Белый свет 2000», которые контролировали ход работ и оперативно вносили изменения в проектную документацию. ■

Белорусский
Государственный цирк,
Минск

Системный шкаф
BS-Electro



УПРОЩЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Обзор требований к Международному кодексу

Целью проектирования конструкций с учетом требований пожарной безопасности является их сохранение при воздействии высокой температуры при пожаре. Проектирование конструкций, способных противостоять пожару, по-прежнему зависит от поведения в ходе испытания на огнестойкость одного-единственного элемента. Будущее проектирования противопожарных конструктивных систем необходимо оценивать на основе моделирования целостной картины пожара в здании, которое должно включать естественное воздействие огня, расчет теплообмена и поведение структурной системы в целом, с учетом взаимодействия всех элементов конструкции в районе пожара и любых охлаждающих факторов за пределами границ отсека.

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



Предусмотренная законодательством классификация пожаров и методы проектирования, основанные на нагревании отдельных элементов в ходе испытания огнестойкости, чрезмерно упрощают весь процесс. Реальная проблема может быть решена на основе данных, полученных в результате моделирования, где возможные сценарии пожара расследуются, а температуры рассчитываются исходя из размера отсека, его формы, вентиляции, предполагаемой пожарной нагрузки и тепловых свойств самого топлива. Температуры, достигнутые в связанных друг с другом помещениях, могут быть определены путем анализа теплопередачи через огнезащитный слой в направлении теплового потока. Традиционно стальные и железобетонные противопожарные инженерные конструкции разрабатывались на основе данных тестирования огнестойкости, хотя подобный расчет осуществляется уже в течение многих лет.

Анализ небольшого количества тестов, проведенных в зоне горения, показал, что пожарная нагрузка является важным фактором в определении силы пожара. Можно предположить, что тяжесть пожара может быть связана с пожарной нагрузкой помещения и определена как площадь, находящаяся под температурно-временной кривой. Два пожара имеют одинаковую степень тяжести, если в условиях лабораторных

испытаний на огнестойкость площадь под температурно-временной стандартной кривой (выше базовой линии в 300°C) равна соответствующей площади в случае реального пожара в помещении здания. Таким образом, любая температурно-временная история пожара может быть сравнена со стандартной кривой. Данный подход, очевидно, не может быть повсеместно применен в расчете при проектировании строительных конструкций. Инженеру-строителю, полагаю, интересно узнать не только температурно-временное соотношение, но и вторую производную функции, создающую подобное ускорение и, следовательно, динамические силы, действующие на конструктивную систему помимо статических нагрузок вследствие температурного удлинения. Испытания огнестойкости в реальных условиях обычно представлены температурно-временной функцией двойкой кривизны, в то время как стандартный тест представлен функцией одной кривизны, что дает существенную разницу при расчете конструкции на прочность. Кроме того, при реальном компьютерном моделировании пожара [1] температурно-временные кривые имеют «малые» колебания, создавая дополнительные динамические нагрузки. Площадь под температурно-временной кривой, очевидно, не дает ответа на все эти вопросы.

Самые последние методики проектирования пожарной нагрузки на конструкции отраже-

ны в Еврокодах. Еврокод 3: «Проектирование стальных конструкций», часть 1.2: «Расчет параметров несущих конструкций для противопожарных мероприятий» (ЕС3); и Еврокод 4: «Проектирование стальных и композитных конструкций», часть 1.2: «Расчет параметров несущих конструкций для противопожарных мероприятий» (ЕС4) были официально утверждены в 1993 году [2]. Каждый Еврокод дополняется национальными приложениями (NAD) соответствующего государства. В них подробно излагаются факторы безопасности и другие проблемы, характерные для этой страны. SCI (Институт стальных конструкций Великобритании) опубликовал руководство по сравнению ЕС3 и ЕС4 с национальной системой BS 5950, чтобы помочь переходу конструкторов Великобритании на евростандарты. Все Еврокоды представлены в виде расчета предельных состояний, где составляющие коэффициенты безопасности используются для изменения нагрузки и прочности материалов. Еврокоды 3 и 4 очень похожи на BS 5950, часть 8, хотя некоторые термины отличаются. Еврокоды 3 и 4, части 1.2, и BS 5950, часть 8, применяются только при расчетах огнестойкости стальных или композитных профилей. Существуют три уровня расчетов, приведенные в Еврокодах 3 и 4: табличные методы, простые и современные модели расчета. Табличные методы преобразуют таблицы в форму, удоб-

ную непосредственно для проектирования на основе таких параметров, как нагрузка, геометрические данные конструкций и армирование. Они относятся к наиболее распространенным параметрам проектирования. Простые расчеты основаны на таких принципах, как анализ пластичности с учетом сокращения прочности материала вследствие температурного воздействия. Они более точны, чем табличные методы. Усовершенствованные методы расчета относятся к компьютерному анализу и не используются при общем проектировании.

По всему миру строительные нормы переходят от предписывающего характера к подходу, обусловленному потребностями практической деятельности. Подобные нормативы определяют конструктору цели пожарной безопасности и указывают на средства их достижения. Одним из основных преимуществ применения конструктивно-модельных методов является то, что новейшие достижения, полученные в результате испытаний и научных исследований пожаров, могут

Поведение строительных конструкций в огне зависит от числа переменных. К ним относятся деградация материала при повышенной температуре и степень жесткости строительных конструкций



Пожар на башне «Федерация» ММДЦ «Москва-Сити»

быть использованы практикующими инженерами, что неизбежно ведет к разработке более инновационных и экономически эффективных методов проектирования. Предписывающие нормативные документы просты в использовании, и потому чиновники, инспектирующие строительные объекты, могут быстро определить, соответствует ли данная конструкция их требованиям. Однако возможность применения предписывающих методов при проектировании современных зданий очень сомнительна. Особенно это касается сооружений, возводимых на основе стального каркаса. Оценки огнестойкости в строительных нормативах не были рассчитаны для этих типов конструкций. Предполагая вполне реалистичным наихудший сценарий развития так называемых естественных пожаров и рассчитав теплообмен в стали, можно проверить несущую способность стальных конструкций на соответствие требованиям пожарной безопасности при высоких температурах, если таковые имеются, и таким образом получить их реальную оценку.

Проектирование, обусловленное потребностями практической деятельности, за последние 10 лет широко описывалось в литературе [3, 4]. Сообщалось что к 1996 году было четырнадцать стран (Австралия, Канада, Финляндия,

Франция, Англия, Уэльс, Япония, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Испания, Швеция и США) и 3 организации (ICC, ISO и CIB), активно развивающих или использующих строительные нормативы, основанные на результатах исследований в области пожарной безопасности. Проектирование, обусловленное потребностями практической пожарной безопасности, в настоящее время официально принято во многих странах. Эта методика имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с той, что базируется на нормирующих документах. Поведение строительных конструкций в огне зависит от числа переменных. К ним относятся деградация материала при повышенной температуре и степень жесткости строительных конструкций.

Уравнения баланса энергии и массы горючего вещества для пожарного отсека могут быть использованы для определения фактического теплового воздействия на строительные конструкции здания. Этот способ известен в литературе как «метод натурального пожара». Эта методика позволяет определить характеристики строительных конструкций в процессе горения, эффекты воздействия вентиляции и тепловые свойства ограждающих конструкций пожарного отсека, которые должны быть приняты во внимание. Это самый



точный метод определения продолжительности пожара. Быстрый рост мощности вычислительной техники и прогресс в области вычислительной гидродинамики (CFD) привели к развитию на их основе так называемых «конструктивно-модельных методов», применяемых для исследования пожаров. Использование моделей вычислительной гидродинамики (CFD-моделей) позволило описать пожары в помещениях сложной конфигурации, а также включить в исследование широкий спектр физических явлений. Дифференциальные уравнения решаются численно-вычислительным методом путем мысленного деления физического пространства пожарного отсека на большое количество прямоугольных ячеек, где численно-вычислительным математическим методом имитируется пожар. Скорость газа, температура и т. п. предполагаются одинаковыми в каждой ячейке, произвольно изменяясь только со временем. Точность, с которой может быть смоделировано распространение огня, зависит от количества ячеек, которые могут быть включены в имитационное моделирование расчета строительных конструкций, поэтому упрощения «конструктивно-модельных методов» и приближенные методы определения расчетных пожарных нагрузок являются абсолютно необходимыми. ■

Продолжение следует

ОБОЗНАЧЕНИЯ

- κ – коэффициент теплопроводности, который имеет размеры Вт/м*К или J/м*с*К
 - T – температура
 - d – толщина огнезащитного слоя в направлении теплового потока при удельной тепловой нагрузке
 - ρ – плотность воздуха
 - c – удельная теплоемкость воздуха
 - K – число столкновений молекул газовой смеси в секунду, которые приводят к химической реакции
 - A – общее число столкновений
 - E – энергия активации
 - R – идеальная постоянная газа
 - P – потери тепла за счет теплового излучения
 - e – коэффициент излучения
 - σ – постоянная Стефана-Больцмана (σ = 5,6703 (10⁻⁸) Вт/м²К⁴);
 - T_o – температура окружающей среды
 - A_v – площадь отверстия
 - c_p – средняя удельная теплоемкость при постоянном давлении
 - t – время
 - $\vec{v}(u; v; w)$ – вектор скорости
 - D – коэффициент диффузии [м²/сек]
 - p – давление
 - ν – кинематическая вязкость; $\nu = \mu / \rho$
 - θ – безразмерная температура
 - τ – безразмерное время
 - h – высота камеры [м]
 - a – температуропроводность [м²/сек]
- Время: $t = \frac{h^2}{a} \tau$ [сек]
- Температура: $T = \frac{RT_*^2}{E} \theta + T_*$ [K], где T_{*} = 600°K является предельно допустимой температурой
- Координаты: $\bar{x} = x / h$ и $\bar{z} = z / h$, где x и z – безразмерные координаты
- Скорости: $\bar{u} = \frac{V}{h} u$ [м/сек] и $\bar{w} = \frac{V}{h} w$ [м/сек] – горизонтальная и вертикальная составляющие скорости соответственно; ν – кинематическая вязкость [м²/сек]; u и w – безразмерные скорости
- Pr = ν/a – число Прандтля
- $Fr = \frac{gh^3}{\nu a}$ – число Фруда
- g – ускорение свободного падения
- Le = a / D = Sc / Pr – число Льюиса
- Sc = ν / D – число Шмидта
- $\beta = \frac{RT_*}{E}$ – безразмерный параметр
- $\gamma = \frac{c_p RT_*^2}{QE}$ – безразмерный параметр
- $P = \frac{e \sigma K_v (\beta T_*)^3 h}{\lambda}$ – тепловое излучение, безразмерный коэффициент
- $K_v = A_o h / V$ – безразмерный фактор отверстия
- A_o – общая площадь вертикального и горизонтального отверстий
- $\delta = \left(\frac{E}{RT_*^2} \right) Qz \left(\exp \left(- \frac{E}{RT_*} \right) \right)$ – параметр Франк-Каменецкого
- C = [1 - P (t) / P_o] – концентрация продуктов сгоревшего топлива в пожарном отсеке
- $\bar{W} = \frac{V}{h} W$ – вертикальная составляющая скорости газа
- $\bar{U} = \frac{V}{h} U$ – горизонтальная составляющая скорости газа
- b = L/h, где L и h – длина (ширина) и высота пожарного отсека соответственно

▶ Продолжение. Начало в № 6, 2011 г., С. 112 – 117; №1, 2012 г., С. 112 – 119

ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ при пожаре в высотных зданиях

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

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

3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ЭВАКУАЦИИ

3.1. Исследования движения людей

Начиная эвакуацию, люди выходят на участки ближайших коммуникационных путей (общие проходы между мебелью или оборудованием), на которых формируются людские потоки. **Людской поток – масса людей, идущих одновременно по общим коммуникационным путям в одном направлении.**

Началом научных исследований людских потоков при эвакуации можно считать работы Института архитектуры Всероссийской Академии художеств, проведенные еще в начале 30-х годов прошлого столетия [1,2]. В них впервые рассматривается плотность размещения людей в потоке как параметр этого процесса, а также выявляется существование зависимости от нее скорости движения людей по горизонтальным путям, по лестницам вниз и вверх. На рисунке 3.1. впервые приводится график вида зависимости скорости движения людского потока (V) от его плотности (D) – $V = \varphi(D)$, с переводом исчисления размерности линейной плотности потока в м/чел [1, 2] на принятое сегодня в чел/м².

Эти исследования позволили получить лишь весьма ограниченную базу эмпирических данных – всего около 200 одно-временных замеров скорости и плотности людского потока, который описывался как состоящий из «элементарных потоков» – рядов идущих в затылок друг другу людей.

Несмотря на такую ограниченность, эти исследования позволили сформулировать ряд важнейших для нормирования и последующих исследований концепций. Они состоят в том, что:

– «...безопасность эвакуации, несо-

мненно, находится в прямой связи с ее кратковременностью.

Отсюда возникает потребность принять за основу нормирования не пропускную способность, а время, зависящее от совокупности факторов эвакуационного движения. Для его определения расчетным путем необходимо выявление этой зависимости, осуществимое лишь при помощи практических обследований процесса массового движения» [2, с. 3].

«Только те нормы можно считать практически обоснованными, которые непосредственно учитывают время эвакуации; разработка же таких норм возможна лишь на основе изучения эвакуационного движения» [2, с. 8].

Развивая «практические обследования процесса массового движения», в России к началу 80-х годов было проведено более семидесяти серий натурных наблюдений в зданиях разного функционального назначения крупнейших городов Советского Союза и экспериментальных исследований движения людских потоков по различным видам коммуникационных путей (горизонтальные, дверные проемы, лестницы вниз и вверх).

Натурные наблюдения проводились не только на прямолинейных участках коммуникационных путей, но и в узлах их пересечения, позволяя фиксировать изменения параметров потоков в наиболее сложных ситуациях их слияния, реформирования, одновременного слияния и реформирования на участках ограниченной длины (например, в магистральных проходах зрительных залов). В настоящее время проведено более 100 серий таких натурных наблюдений.

Натурные наблюдения и эксперименты проводились методами, постепенно

развивающимися от включенного наблюдения (наблюдатель входит в состав двигающихся людей) к визуальному, и затем и при помощи кино-, фотосъемки и видеонаблюдений. Кино-, фото- и видеонаблюдения с использованием современной аппаратуры позволяют фиксировать без перспективных искажений динамику движения людских потоков не только на участках ограниченной длины, определяемой вертикалью установки видеоаппаратуры, но и на протяженных отрезках коммуникационных путей, используя методы трансформирования визуального изображения при различных углах производимых наблюдений [3].

В отличие от натурных наблюдений, эксперимент состоит в целенаправленном регулировании тех или иных характеристик людского потока или путей его движения для выяснения и уточнения влияния определенных факторов на ход этого процесса. В натуре такое регулирование невозможно: здесь эксперимент ведет Природа по ее, неизвестным наблюдателям, законам. Экспериментальные исследования, остающиеся до сих пор уникальными, были проведены [4] на трансформируемом манеже (рисунок 3.2) с целью проверки установленных кинематических закономерностей движения людских потоков в условиях, приближающихся к аварийным.

3.2. Структура и параметры людского потока

Натурные наблюдения показали, что в подавляющем большинстве случаев «элементарные потоки» отсутствуют. Люди в потоке двигаются не прямолинейно, а по сложной траектории. Людской поток обычно имеет вытянутую сигарообразную форму (рисунок 3.3). «Размещение

людей в потоке (как по длине, так и по ширине) имеет всегда неравномерный и часто случайный характер. Расстояние между идущими людьми постоянно меняется, возникают локальные уплотнения, которые затем рассасываются и возникают снова. Эти изменения неустойчивы во времени...» [5]. Следовательно, на участке, занимаемом потоком, могут образовываться зоны с различными параметрами. При этом головная и замыкающая части потока состоят из небольшого количества людей, двигающихся, соответственно, с большей или меньшей скоростью, чем основная масса. При эвакуации головная часть потока уходит с большей скоростью вперед и по длине и количеству людей возрастает, а замыкающая часть, наоборот, уменьшается.

Ширина потока δ , как правило, обуславливается свободной для движения шириной участка b , ограниченной ограждающими конструкциями. Между ограждающими конструкциями и массой людей при движении всегда образуются зазоры $\Delta \delta$, соблюдаемые из-за неизбежного раскачивания при ходьбе и опасения задеть конструкцию. При увеличении плотности размещения людей в потоке величина зазора $\Delta \delta$ уменьшается настолько, что люди трутся об ограждающие конструкции.

Наблюдаемыми параметрами людского потока являются: количество людей N, его плотность D, скорость V, интенсивность q и величина потока P.

Состав потока является, естественно, следствием формирующего его контингента людей, находящихся в здании того или иного назначения. Комплекс характеристик, применяемых для описания состава людей в потоке и характера их движения, приведен на схеме рисунка 3.4.

Функциональное назначение здания предопределяет основной контингент находящихся в нем людей. Стремление отразить различные психофизиологические возможности поведения людей, находящихся в зданиях разного назначения, и определяет классификацию сооружений по функциональной пожарной опасности. Функциональная пожарная опасность – качественный классификационный признак как в Регламенте № 123-ФЗ, так и в СНиП 21-01 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», из которых он заимствован. Но качественные отличия людей в составе потоков, эвакуирующихся из зданий разного назначения, определяют

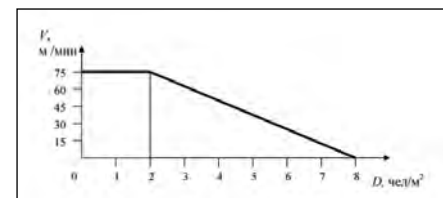


Рис. 3.1.

Вид предлагаемой зависимости $V = \varphi(D)$ [1, рис. 23, II]



Рис. 3.2.

Проведение эксперимента на трансформируемом манеже

и количественные различия в значениях параметров, описывающих эти людские потоки.

Плотность людского потока D_i – отношение количества людей в потоке (N_i) к площади занимаемого им участка i , имеющего ширину b_i и длину l_i :

$$D_i = \frac{N_i}{b_i l_i}, \text{ чел/м}^2. \quad (3.1)$$

Плотность потока определяет, прежде всего, свободу движения людей в нем и, как следствие, соответствующий уровень комфорта движения.

Свободное пространство в потоке зависит не только от количества человек, но и от площади, занимаемой каждым из них, поэтому определенную роль играют габариты людей. Для учета этого фактора было впервые [6] предложено вводить в расчет плотности потока площадь, занимаемую человеком (его горизонтальную проекцию f_i , м²/чел):

$$D_i = \frac{N_i f_i}{b_i l_i}, \text{ м}^2/\text{м}^2. \quad (3.2)$$

За форму горизонтальной проекции человека принят эллипс, диаметры которого соответствуют ширине и толщине его тела (рисунок 3.5).

Габариты людей изменяются в зависимости от физических данных, возраста, одежды и наличия у них груза. Учет площади горизонтальной проекции людей позволяет как бы унифицировать ожидаемое ощущение свободы движения в потоках разного состава.

Эксперименты [4] позволили установить физический предел плотности, который составил 14 чел/м² при средней площади горизонтальной проекции людей, участвовавших в эксперименте, равной 0,09 м²/чел, т. е., $D_{ф.н.} = 1,12 - 1,13$. При этом первоначальная площадь горизонтальной проекции людей уменьшается приблизительно на 15% за счет деформирования при сдавливании. При натурных наблюдениях максимальное значение плотности не превышало $D_{max} = 0,92$.

Расчеты давления людей друг на друга показывают, что силовые их воздействия

в скоплении могут превышать 150 кг. В медицине известно, что при сильном и продолжительном воздействии давления на тело человека возникает компрессионная асфиксия и наступает смерть.

Компрессионная асфиксия – острый патологический процесс, развивающийся в результате нарушения дыхания, кровообращения и повреждения внутренних органов. Быстрота наступления смерти при компрессионной асфиксии определяется силовыми воздействиями на тело человека, направлением давления и областью сдавливания. В зависимости от массы и длительности сдавливания, можно выявить следующие повреждения у пострадавших: отек легких, повреждение костей скелета и внутренних органов – разрывы печени, легких, селезенки, кровоизлияния в полости тела.

Образование длительных скоплений людей с максимальной плотностью – следствие непродуманной организации движения людских потоков, ведущей к нарушению требования обеспечения беспрепятственной эвакуации. Методика [7] – первый в России нормативно-технический документ в области пожарной безопасности, учитывающий образование скоплений людей с максимальной плотностью в качестве опасного фактора и ограничивающий его продолжительность – $t_{ск}$.

Аналогичный показатель «эллипс тела человека» и интересное объяснение сенсорных характеристик влияния пространственного расстояния между людьми (интимное, персональное, социальное, общественное) можно найти и в публикации [8].

Между тем, каждый из нас может указать на необходимость учитывать и психологические аспекты влияния увеличения плотности на ощущения человека в потоке, тем более, связанные с интенсификацией физических контактов (таблица 3.1).

Перечисленные последствия воздействий на человека, связанные с изменениями плотности потока, показывают, что

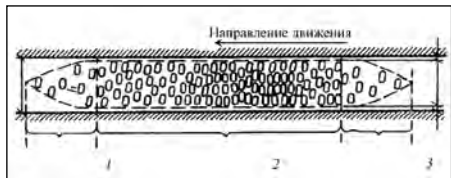


Рис. 3.3. Схема структуры людского потока: 1 – головная часть; 2 – основная; 3 – замыкающая

плотность является фактором, синтезирующим разнообразные аспекты влияния на людей внешней среды. Практически, невозможно однозначно определить физический носитель воздействия этого фактора: то ли – «количество видимых впереди голов», то ли – невидимая ниже груди незанятая площадь пути, то ли – «нечто» неконкретное физически, что, однако, определяет четкую физическую реакцию – изменение скорости движения людей в потоке. С этой точки зрения можно сказать, что плотность людского потока – физический «носитель» комплекса психофизиологических воздействий окружающей среды на человека. Об этом нужно говорить специально, поскольку достаточно часто приходится сталкиваться с попытками подмены понятий, когда плотность людского потока приравнивают к плотности сыпучих сред, или плотности вязких жидкостей, или плотности потока заявок, как в теории массового обслуживания.

Индивидуальная скорость свободного движения человека (V_0) зависит от его физических возможностей, вида пути, по которому он передвигается, от его эмоционального состояния. Индивидуальные качества людей в наибольшей степени проявляются на этапе их подготовки к эвакуации. По мере формирования и увеличения количества людей в потоке, «отдельные индивиды складываются в массу, которая влияет на них, изменяя их сознание и поведение»; «...отдельный человек, индивид, и массы – это как бы два противоположных полюса на шкале социально-психологического знания. Соответственно, между ними существу-

ет множество различий, так как масса представляет собой некое новое целое, не сводимое к сумме входящих в нее людей» [9]. «Индивид, даже не испытывая на себе психического давления со стороны других, лишь на основе восприятия их поведения, заражается этим поведением, подчиняется и следует ему» [9]. Это фундаментальное положение теории масс в социальной психологии очень ярко проявляется при наблюдениях людских потоков, в которых «...общее желание, одинаковый для всей массы людей психологический импульс, способствует согласованности движения...» [5].

Скорость людского потока определяется как средняя скорость движения людей (n), составляющих поток на участке (i):

$$V_i = \sum V_n / n, \text{ м/мин.} \quad (3.3)$$

Изменение скорости движения людского потока в зависимости от его плотности является основополагающей закономерностью связи между параметрами людского потока, поскольку от взаимосвязи между ними зависит интенсивность движения людского потока (q):

$$q = V \times D, \text{ чел/мхмин,} \quad (3.4)$$

т. е., количество человек, проходящих в минуту через поперечное сечение пути шириной 1 м, и его величина (P):

$$P = q \times \delta, \text{ чел/мин,} \quad (3.5)$$

т. е., количество человек, проходящих в минуту через поперечное сечение людского потока шириной δ м.

Интенсивность движения, как параметр потока, имеет важнейшее значение, «так как значения q , не зависящие от ширины пути, характеризуют кинетику процесса движения людского потока» [5]. Поскольку эта величина является произведением двух величин, при возрастании одной из которых (D) вторая (V) снижается, то при любом виде зависимости $V = \varphi(D)$, это произведение должно иметь максимум, q_{max} . Положение и значение максимума зависит от вида функции $V = \varphi(D)$ и от ее конкретных значений. Например, при $V = \varphi(D)$, выраженной полиномом четвертой сте-

пени: $V^{**} = 112D^4 - 380D^3 + 434D^2 - 217D + 57$ [5], и при линейной зависимости между ее крайними значениями: $V^* = 57 - 5,256D$, соответствующие графики интенсивности людского потока представлены на рисунке 3.6.

Таким образом, на количественные и качественные показатели $q = \varphi(D)$ влияет вид зависимости скорости людского потока от его плотности.

Многочисленные серии проведенных натурных наблюдений и экспериментов дали обильный эмпирический материал для выявления общей картины изменения значений параметров людских потоков при их движении по последовательно расположенным (смежным) участкам пути. Его теоретическое обобщение привело к разработке аналитических выражений, описывающих эти изменения в зависимости от соотношения геометрических размеров участков пути на всем маршруте движения людей от мест их нахождения в момент начала эвакуации до выхода из здания [10]. Разработка этих зависимостей позволила создать аналитический метод расчета процесса эвакуации людей из зданий. Простота математических соотношений в упрощенной модели людского потока («поскольку количество людей, составляющих головную и замыкающую части, относительно невелико по сравнению с основной массой, то вполне возможно показать поток в виде прямоугольника» [5]) дала возможность привести и его наглядную графическую иллюстрацию – графоаналитический метод расчета.

Эти аналитические соотношения выражали изменения значений параметров людских потоков любого состава, которые происходят в результате изменений геометрических размеров участков путей, по которым они передвигаются. Эти изменения не зависят от вида и силы связей между параметрами людских потоков, которые обуславливаются другими причинами. Поэтому установленные соотношения являются кинематическими закономерностями движения потоков.

3.3. Кинематические закономерности людских потоков

Теоретическое осмысление картины движения людских потоков по системе коммуникационных путей, полученной в результате натурных наблюдений, позволило выявить кинематические закономерности изменения параметров людских потоков в процессе их движения. В кратком изложении они состоят в следующем.

Движение через границы смежных участков пути

Для облегчения понимания происходящего процесса принимается упрощенная модель структуры людского потока. Размещение людей в потоке на занятом им участке ΔI_n принимается равномерным, а ширина потока – равной ширине участка, по которым он перемещается, т. е., соответственно, δ_n и δ_{n+1} . При этих упрощениях рассматриваемая ситуация изображена на рисунке 3.7.

Возможны два случая: первый – поток переходит через границу участков беспрепятственно, без задержки; второй – перед границей следующего участка происходит задержка людей.

В первом случае, если задержки движения на границе участков не происходит, то время, которое потребуется потоку для окончания движения по участку n (пройти оставшийся отрезок длиной $\Delta I_n = N / (D_n \times \delta_n)$), составит:

$$t_n = \Delta I_n / V_n = N / (V_n \times D_n \times \delta_n). \quad (3.6)$$

Ясно, что это время движения замыкающей части потока по участку n .

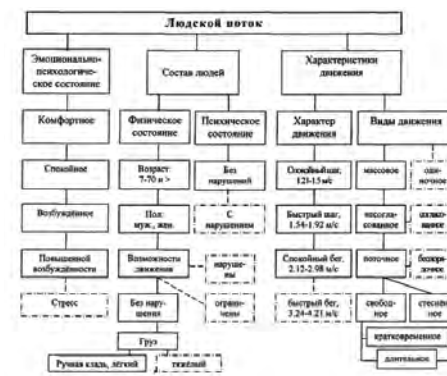
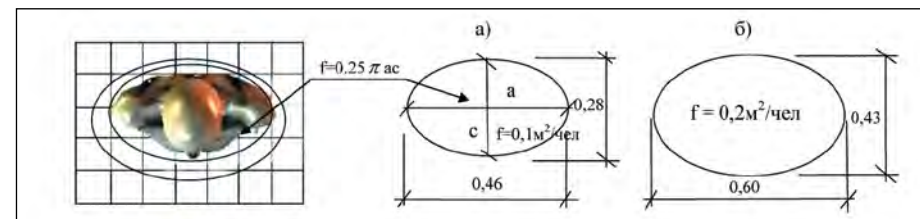
За это же время поток пройдет по участку $n+1$ отрезок пути длиной ΔI_{n+1} при неизвестной плотности D_{n+1} и неизвестной скорости движения V_{n+1} . Длина этого отрезка составит: $\Delta I_{n+1} = N / (D_{n+1} \times \delta_{n+1})$, а время: $t_{n+1} = \Delta I_{n+1} / V_{n+1} = N / (V_{n+1} \times D_{n+1} \times \delta_{n+1})$.

Но, поскольку $t_n = t_{n+1}$, то, следовательно, $D_n \times V_n \times \delta_n = D_{n+1} \times V_{n+1} \times \delta_{n+1}$. Поскольку $D \times V = q$, тогда можно записать:

$$q_{n+1} = q_n \times \delta_n / \delta_{n+1}. \quad (3.7)$$

Иная ситуация складывается во втором случае, когда ширина следующего участка ($n+1$) недостаточна для беспрепятственного движения. В этом случае значение q_{n+1} , определенное по формуле (3.7), больше значения q_{max} для данного вида пути, что невозможно. Часть людей не может перейти на следующий участок пути, и они скапливаются перед его границей. Подходящие к скоплению надавливают на находящихся в нем людей. В следующий момент времени они сами оказываются под давлением вновь подошедших. Плотность в скоплении может достичь

физического предела. Давление людей друг на друга продолжает расти, и никто из них уже не может его регулировать, а оно достигает таких величин, которых человеческий организм не в состоянии выдержать длительное время. Спустя 3–4 минуты в нем уже возникает компрессионная асфиксия, сопровождающаяся тканевым и костным травматизмом. Как показали специальные натурные наблюдения в условиях, приближенных к аварийным ситуациям [4], высокие плотности потока в скоплениях перед проемами с недостаточной пропускной



способностью возникают очень быстро, через 5–7 секунд после начала их образования.

Очевидная опасность таких ситуаций определила большое внимание к их исследованиям в местах наиболее вероятного образования – в дверных проемах. Эти исследования показали, что люди, подходя к более узкому участку пути, в частности, к проему, заранее несколько корректируют направление своего движения к центру. В результате происходит взаимное сближение человеческих тел и соответствующее уплотнение потока. При этом взаимное расположение тел приближается по виду к непрерывной вогнутой цепи. Чем меньше ширина проема, тем ближе люди в этой цепи вынуждены прижиматься друг к другу. В проеме люди образуют своего рода арку, пята которой упираются в дверную коробку, причем выпуклость арки направлена в сторону, противоположную движению (рисунок 2.8а).

Явление возникновения арки тесно связано с «эффектом ложного проема», который состоит в следующем. При проходе через дверной проем люди стремятся избежать быть прижатыми к косяку. Для этого идущие с боков отталкиваются от косяка к центру проема. Они на короткое время уменьшают действительную ширину проема, создавая тем самым «эффект ложного проема» (рисунок 3.8б). Одновременно подходящие к скоплению надавливают на находящихся в нем людей. В следующий момент времени они сами оказываются под давлением вновь подошедших. Плотность в скоплении может достичь

образования арки характерно для узких

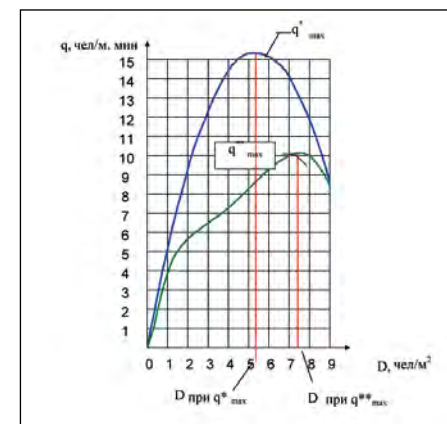


Рис. 3.4. Психологические характеристики людского потока

Рис. 3.5. Определение горизонтальной проекции ($f, \text{ м}^2/\text{чел.}$): а) человек в летней одежде (статическое состояние), б) минимально необходимое пространство с учетом раскачивания при движении

Рис. 3.6. Графики функции $q = \varphi(D)$ в зависимости от выражения функции $V: q^* = V^*D, q^{**} = V^{**}D$

проемов, при ширине проема 1,2–1,5 м оно имеет пульсирующий характер; при ширине 1,6 и более метров арка, как правило, не возникает.

Оставаясь в рамках модели с равномерным распределением людей по длине потока, следует считать, что образование скопления начинается сразу, как только голова потока на участке n достигнет границы с отрезком $n+1$. Перед ней образуется скопление с плотностью D_{max} , состоящее из людей, не успевших перейти ее до

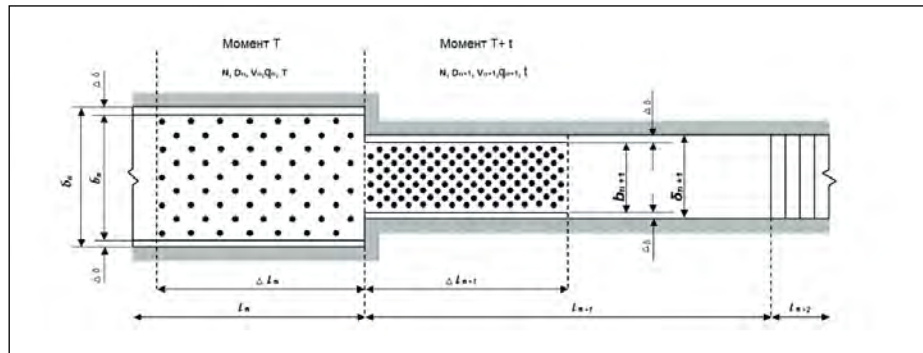
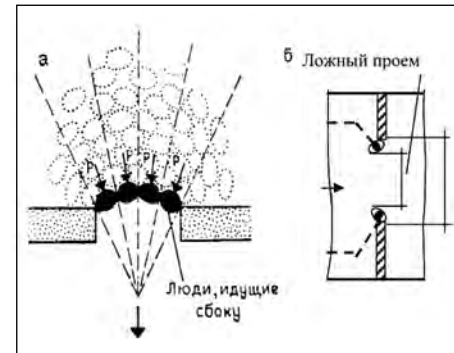


Рис. 3.7. Схема движения людского потока через границу смежных участков пути

Рис. 3.8. Движение людского потока через проемы при их недостаточной пропускной способности: а) схема образования арки, б) «эффект ложного проема»



подхода следующей части потока с плотностью D_n . Таким образом, формируется поток, состоящий из двух частей с разными плотностями. Поскольку скопление растет, то граница между этими частями перемещается в противоположном направлении от движения потока. Интенсивность движения в скоплении (q_{Dmax}) определяет и величину людского потока на последующем участке пути, т. е., то количество людей, которое может перейти на него из скопления перед его границей за единицу времени: $P = q_{Dmax} \times \delta_{n+1}$

Слияние людских потоков

Слияние людских потоков может происходить на отрезках, где соединяются несколько путей и идущие по ним потоки. Соединившись, они затем идут по общему пути (рисунок 3.9). Очевидно, что слияние потоков происходит, если головная часть одного из них подходит к месту слияния до того, как замыкающая часть другого не успеет пройти место слияния потоков.

Величина объединенного потока P_n , формирующегося в месте слияния (n), равна сумме величин потоков ($\sum_{k=1}^n P_{n-k}$), подхо-

щих с предшествующих ему (k) участков пути (n-k), т. е.,

$$P_n = \sum_{k=1}^n P_{n-k} = \sum_{k=1}^n q_{n-k} \times \delta_{n-k} \quad (3.8)$$

Этот поток должен перейти на последующий (n+1) участок маршрута совместного движения потоков. Таким образом, имеем рассмотренную выше ситуацию: движение людских потоков через границу смежных участков пути. Здесь также возможны два случая:

$$P_n \leq \max P_{n+1}, \text{ т. е. } \sum_{k=1}^n q_{n-k} \times \delta_{n-k} \leq q_{Dmax} \times \delta_{n+1} \quad (3.9)$$

$$P_n > \max P_{n+1}, \text{ т. е. } \sum_{k=1}^n q_{n-k} \times \delta_{n-k} > q_{Dmax} \times \delta_{n+1} \quad (3.10)$$

В первом случае (3.9) имеем беспрепятственное движение людских потоков, во втором (3.10) – условие, при котором оно не обеспечивается: перед границей участка пути n+1 образуется скопление людей, в результате чего переход через нее происходит с задержкой.

В результате анализа ситуаций слияния людских потоков и их движения через границы смежных участков пути становится очевидным, что для обеспечения

беспрепятственного их движения на всем маршруте эвакуации **всегда должно обеспечиваться соотношение (3.11) между шириной последовательно расположенных участков эвакуационного пути и выходов:**

$$\delta_{n+1} \geq \sum_{k=1}^n q_{n-k} \times \delta_{n-k} / q_{Dmax} \quad (3.11)$$

Переформирование и растекание людского потока

Слияние наиболее наглядно иллюстрирует характерные особенности людских потоков – процесс постоянного образования и переформирования его частей. Переформирование людского потока – процесс выравнивания параметров движения в различных его частях. В результате, вне зависимости от исходных параметров, каждый фрагмент потока приобретает параметры впереди идущей части.

На рисунке 3.9. показано, что на участке n+1 в последовательные периоды образуются части потока: сначала $\Delta l'_{n+1}$ в результате перехода на этот отрезок потока с участка n-1, перешедшего на него первым; затем $\Delta l'_{n+1}$ возникший при переходе на этот отрезок потока, образовавшегося от слияния на участке n потоков с участков n-1 и n-2; после слияния всех потоков на участке n+1 в следующий момент начнет формироваться третья часть в результате перехода на него части потока, образующейся на участке n из-за слияния на нем всех трех потоков. В момент слияния трех потоков на участке n и образования на нем части потока со значениями параметров D_n, V_n на предшествующих ему участках продолжают существовать потоки со значениями параметров $D_{n-1}, V_{n-1}; D_{n-2}, V_{n-2}; D_{n-3}, V_{n-3}$. Между всеми этими частями потока переформирование происходит с различной скоростью. Скорость переформирования V^l – скорость движения границы увеличения впереди идущей части – определяется скоростью перемещения границы

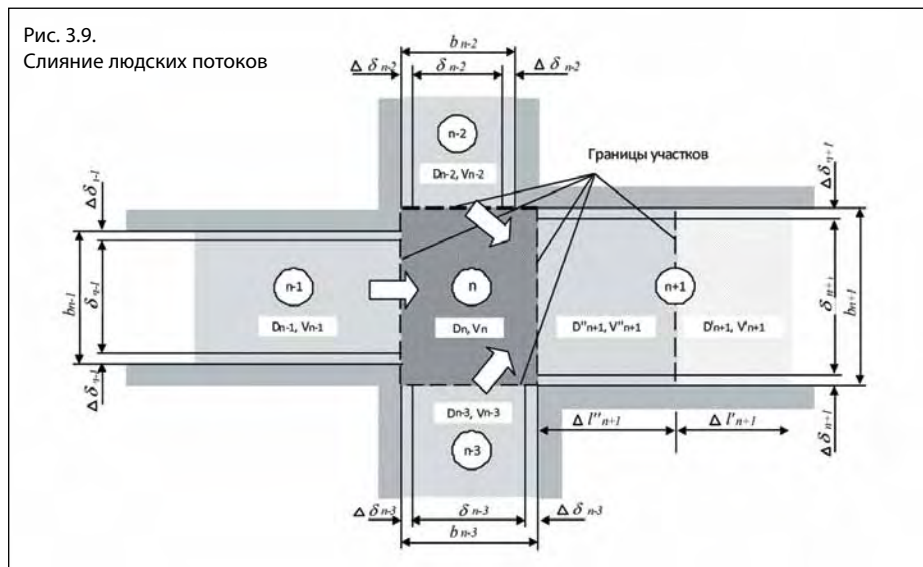


Рис. 3.9. Слияние людских потоков

между частями потока с различной плотностью. Общая схема переформирования представлена на рисунке 3.10.

К началу процесса переформирования (t_0) люди в авангарде второй части потока, имеющей плотность D_2 , идут со скоростью V_2 и размещаются вплотную к первой части, имеющей плотность D_1 и скорость V_1 . По прошествии времени t все люди из второй части потока разместятся на участке Δl_{n1} с плотностью D_1 в конце впереди идущей части, образуя единый поток с этой плотностью D_1 . Если $D_1 \geq D_2$, то $\Delta l_{n2} \leq l_{n2}$ и $\Delta l_{n2} = l_{n2} \times D_2 / D_1$.

На рисунке 3.10 видно, что за время t люди, замыкающие первую часть потока, а вместе с ними и люди из примыкающего авангарда второй части, проходят расстояние $x + \Delta l_{n2} = V_1 t$. Люди же из замыкающей части второго потока проходят расстояние $x + l_{n2} = V_2 t$. Исходя из приведенных соотношений, можно записать: $(x + l_{n2} \times D_2 / D_1) / V_1 = (x + l_{n2}) / V_2$ и, преобразовав: $x(1 - V_1 / V_2) = \Delta l_{n2} (q_1 / q_2 - 1)$. (3.12)

Поскольку скорость переформирования потока, т. е., скорость приобретения второй частью потока плотности первой части, неизвестна, то обозначим ее V^l . Тогда можно записать $x = V^l t$. Но: $x + l_{n2} D_2 / D_1 = V_1 t$ и, после алгебраических преобразований, имеем:

$$V^l = (q_1 - q_2) / (D_1 - D_2). \quad (3.13)$$

Подобным образом может быть выведена и формула для расчета времени переформирования потока:

$$t^l = \Delta l_{n2} (D_1 - D_2) / D_2 (V_2 - V_1) = l_{n2} (D_1 - D_2) / D_1 (V_2 - V_1). \quad (3.14)$$

Пока рассматривалась ситуация, в которой плотность людского потока в его головной части выше плотности замыкающей части потока и, следовательно, $V_1 \leq V_2$. Считается [5], что и в случае $V_1 \geq V_2$ также происходит переформирование людского потока: люди из второй части потока, идущие с меньшей скоростью, увеличивают скорость и продолжают движение со скоростью первой части. Если головная часть потока имеет плотность свободного движения, то и весь поток со временем будет идти со скоростью свободного движения, т.е., с максимальной скоростью при данном уровне эмоционального состояния людей. Происходит **растекание** потока. Расчет процесса растекания потока производится по тем же формулам, принимая $V_1 = V_0$ и $D_1 = D_0$, т.е., равными значениям при свободном движении людей в потоке.

Однако очевидно, что для этого все люди в потоке должны иметь одинаковые физические возможности или стимулировать

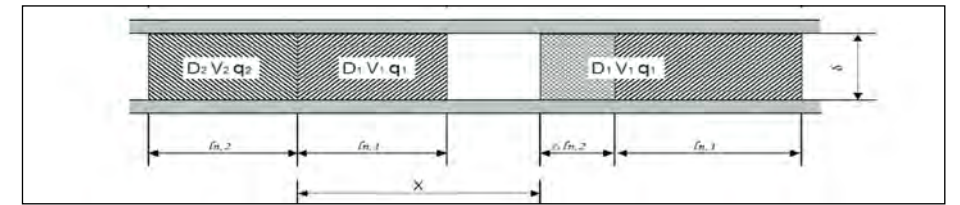


Рис. 3.10.

Схема процесса переформирования людского потока

свою подвижность, переходя на более высокий уровень эмоционального состояния. Такое наиболее вероятно в чрезвычайных ситуациях. Частичное растекание потока ежедневно наблюдается в часы пик на пешеходных коммуникациях станций и пересадочных узлах метрополитена. Но здесь же мы наблюдаем [11, 12] и образование групп более медленно идущих, не так торопящихся или пожилых, людей, которые не хотят или не могут идти с более высокой скоростью. Тогда происходит разделение потока на части, каждая из которых идет со своей скоростью.

Описанные в этом разделе соотношения в изменениях параметров людских потоков, происходящие из-за изменений размеров участков путей движения, наблюдаются при любых видах зависимости между его параметрами и различных уровнях психологической напряженности ситуации. Поэтому они и названы кинематическими. Однако расчетные значения этих параметров, как было показано на графиках рисунка 3.6, определяются видом зависимости $V = \varphi(D)$, описывающей закономерности связи между ними, и

уровнем эмоционального и физического состояния людей, составляющих поток. Очевидно, что эти закономерности определяются свойствами людского потока как системы, формирующейся из отдельных людей с их психофизиологическими качествами и возможностями взаимодействия между собой и с окружающей средой [13]. Вид этой корреляционной связи не может определяться, так сказать, «просто» или «автоматической» аппроксимацией эмпирических данных, поскольку давно известно: «... вся сложность задачи заключается в выборе формы для линии регрессии ... Эта сложность обусловлена тем, что **математическая формула только тогда получает реальное значение, когда она адекватна внутренним отношениям между явлениями или, во всяком случае, отражает эти отношения с достаточной степенью приближения**» [14, с. 126]. Однако именно «**внутренние отношения**» в людских потоках, **определяющие связь между их наблюдаемыми параметрами, и оставались неизвестными.** ■

Продолжение следует

ЛИТЕРАТУРА

1. Belyaev, S. V. Principles of congress hall planning. – М.: ONTI STROIIZDAT, 1934.
2. Беляев С. В. Эвакуация зданий массового назначения. – М.: Всесоюзная академия архитектуры, 1938.
3. Kholshchevnikov V. V., Samoshin D. A., Isaevich I. I. «Human flow observations». Schoolbook. – М.: State Academy of Fire Safety of Russia, 2009.
4. Копылов В. А. Исследование параметров движения людей при вынужденной эвакуации: дис... канд. техн. наук (науч. рук. В. М. Предтеченский, М. Я. Ройтман). – МИСИ, 1974.
5. Предтеченский В. М., Милнский А. И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. – М.: Изд. лит. по строительству, 1969; Berlin, 1971; Koln, 1971; Praha, 1972; U.S., New Delhi, 1978. Изд. 2 – М.: Стройиздат, 1979.
6. Milinski A. I. Investigation of evacuation process in buildings of mass usage: Candidate of science thesis. – MISI, 1951.
7. Methodic of determination of calculation values of fire risks in buildings, constructions and structures of different usage. – Ministry of Justice of the Russian Federation: reference number № 14886 (6.07.2009).
8. Fruin J. J. Pedestrian Planning and Design. Elevator World, New-York, 1971.
9. Olshanskii D.V. Crowd psychology. – М., S-Pb.: Piter, 2002.
10. Predtechenskii, V. M. About calculation of movement of human flow in buildings for mass usage// Tidings of higher educational establishment, series «Building and architecture», 1958, № 7.
11. Разработать и внедрить новые объемно-планировочные и конструктивные решения станций и пересадочных узлов метрополитена с учетом высокоскоростного движения поездов. – Отчет № ГР № 01860005733/МИСИ: науч. рук. В. В. Холщевников, отв. исп. А. С. Дмитриев. – М., 1989.
12. Исаевич И. И. Разработка основ многовариантного анализа планировочных решений станций и пересадочных узлов метрополитена на основе моделирования закономерностей движения людских потоков: дис... канд. техн. наук (науч. рук. В. В. Холщевников) – М.: МИСИ, 1990.
13. Холщевников В. В. Моделирование людских потоков./Моделирование пожаров и взрывов. Глава 7, С.139 – 169. – М.: Пожнаука, 2000.
14. Дружинин Н. К. Математическая статистика в экономике. – М.: Статистика, 1971.

IN BRIEF

(p. 6)

INFORMATION ARCHITECTURE

Information Based Architecture (IBA) was originally set up in London in 1998 as a partnership between architects Mark Hemel and Barbara Kuit. Using the newest technologies the practice challenges conventional thinking and seeks to exploit new opportunities to enrich our cities with conceptually interesting, and well thought through environmentally responsible architecture.

The practice's most interesting project to date is the Canton Tower, a 600 metre observation tower with 114.00 m² of restaurants, conference and entertainment spaces. The project aims to seek coherence by integrating architectural, structural and environmental design. In the project of the Canton Tower, the structure's facade functions as an environmental filter that reduces sun loading.

"While working on the competition, we wanted to offer the city, something simple but complex, a new form that would be in tune with the contemporary times and that would challenge the current building technologies. Where most historical skyscrapers were bearing male characteristics; being angular, simplistic, heavy and based on repetition, we defined our tower to have the identity of a female; smooth, curved, slender, gracious and incorporating diversity of spaces and floor-plan sizes, in short a sexy tower. The tower would be simple and complex at the same time, and would attempt to form a new and exciting coherence between structure and architectural effects" – said Mark Hemel.

In 2002 IBA was short listed for the Young Architects of the Year Award in the United Kingdom. They have received support by the Dutch Department of Trade and Industry and received several encouragement-grants by the Netherlands Foundation for Visual Arts, Design and Architecture.

Currently based in Amsterdam the Netherlands and Guangzhou China, IBA continues its work on both large and small projects in Europe Africa and Asia. The work includes urban masterplanning, architecture, landscaping and furniture design.

Information Based Architecture

RIPPLES FELT ALONG ZHUHAI WATERFRONT

Atkins has been appointed to design the Huarong Hengqin Tower in Zhuhai, China. "Zhuhai" in Chinese means a Pearl Sea. Atkins' architecture and urban design studio was selected by the developer Huarong Real Estate through a design competition, to provide an eye-catching and modern design which specifically responds to the site and the environment.

This mixed-use development contains accommodation for a 5-star hotel, international grade-A offices and top brand retail facilities. It will

be one of the first buildings to be constructed as part of the large masterplan for the new economic zone of Hengqin Island District. This development benefits from a prime location facing the waterfront only a few hundred metres from the world-famous tourist Cotai strip in Macau.

Atkins' Design Director, Ian Milne, said: "The towers are orientated to provide hotel guests and office users with stunning views of significant landmarks in Macau, while respecting the development potential and view corridors of adjacent sites." The building orientation also protects its main entrances from wind, while the facade consists of louvers in wavy forms which shade unwanted glare and accentuate the concept of a rippling water surface of the Perl River.

The Huarong Hengqin Tower is the first appointment of Atkins' architecture and urban design studio by Huarong, and will become the latest landmark in Zhuhai. Other projects in the region include the MIPIM gold award winning Intercontinental hotel for Shimao in Songjiang and the Lotus hotel near Shanghai.

Atkins

VERTICAL FOREST BY BOERI STUDIO

Authorship of the project Bosco Verticale, which was devoted an article in the previous issue of our magazine ("The Vertical Forest", "TB", № 1, 2012) is owned to Boeri Studio, which was founded in 1999 by Stefano Boeri, Gianandrea Barecca, Giovanni La Varra. The company develops important architectural projects in Italy and abroad. In 2008 was divided into two separate companies: Barreca & La Varra and Stefano Boeri Architetti.

Gianandrea Barecca started his career in 1996. He is one of the founding members of Gruppo a12, with whom he organizes and conducts seminars, research projects, exhibitions and installations on contemporary urban conditions, and particularly on the relationships between urban context and public art. Since 2004 he has collaborated with Domus Academy, a 2nd-level post-graduate institute, and has been director of the masters program in urban vision and architectural design of Domus Academy since 2006. He was a visiting professor of architectural design at the faculty of architecture in Genoa from 2000–2003, and since 1998 has been coordinator of the Villard seminar there.

Giovanni La Varra is an architect, with a doctorate in land use planning & management. He teaches urban planning and composition at the faculty of architecture of Milan polytechnic and urban planning in the humanities department of Milan State University. His activities at Milan Polytechnic include coordination of the research for the Metrobosco project, the publication Milano. Cronache dell'abitare (Bruno Mondadori, 2007) and the feasibility study for the rehabilitation of the Sant'elia quarter of Cagliari (currently underway with area,

Cagliari). He was curator of the exhibition "post-it city", an investigation of the temporary and self-organized use of public space, sponsored by the Center of Contemporary Culture of Barcelona (catalogue CCCB 2008). Working with the research agency Multiplicity, he conducted research and designed installations on the theme of contemporary urban conditions, as well as use uncertain states of Europe (a reconnaissance of the future of European land use, exhibited in Bordeaux 2000, Brussels 2001, Tokyo 2002, Milan 2002) and solid sea (a research project on the Mediterranean presented at documenta xi in Kassel, 2002 and later exhibited in Vienna, Berlin and Rotterdam).

The third founder of Boeri Studio, who currently works separately, is Stefano Boeri. He is famous Italian architect and editor-in-chief of the international magazine Abitare. Boeri teaches urban design at different countries universities and institutes. Many of his projects focus on the reconstruction of major Mediterranean ports – Marseille, Thessaloniki, Mytilini, Rotterdam, Genoa, Naples, and Trieste.

INNOVATIVE CITY

SOM has won the job to design a compact, environmentally-enhanced community of satellite cities along the Chinese high-speed rail corridors connecting Beijing to the port city of Tianjin. The city expansion will host 17.6 million sq. m of mixed use development with a focus on providing a premier headquarters location for advanced industries in the dynamically growing Bohai Rim, a region that now accounts for more than a quarter of China's GDP. Half of the 1,473-hectare site is allocated to open space, demonstrating a commitment to sustainable urban growth.

"Beijing Bohai Innovation City establishes a new model of transit oriented development at an unprecedented scale", said Thomas Hussey, project chief designer and member of SOM's Chicago urban planning studio. "The new district will leverage the high-speed rail to bridge two major metropolitan areas and create a sustainable urban environment that concentrates walkable, compact densities around transit stations, while still preserving existing agriculture and green space."

In addition to setting specific and aggressive goals for water, energy, waste, renewable energy and building design efficiency, the winning design scheme builds upon landscape design firm Turenscape's proposed central wetland park by calling for functional environmental systems to filter and clean storm water before returning it to adjoining rivers. SOM's Beijing Bohai Innovative City concept emerged from the competition for "Beijing Bohai Rim Advanced Business Park" held jointly by Beijing Tongzhou District Taihu High End Headquarters Construction Management Committee and Beijing Xinghu Investment and Development Co. Ltd. The plan also provides an advanced multi-modal transporta-

tion network and a potential new international airport south of Beijing. Combined with a network of pedestrian and bicycle friendly street design, the plan envisions 80% of the city's personal transportation to be by transit, walking and bicycling.

Skidmore, Owings and Merrill

CO₂ FOR THE GREENHOUSE

Swedish firm Plantagon broke ground last week on the first vertical greenhouse in the city of Linköping. The slanting structure was designed by Sweco, and is hoped to be the first in a series of similar volumes across the world. The Plantagon Greenhouse project is an initiative to provide sustainable solutions to farming in urban environments and offers a viable alternative for the use of excess heating and CO₂ from nearby industries. Behind the magnificent glittering greenhouse is a theory that transportation costs will be cut by delivering the produce directly to the end users in urban areas, also reducing environmental damage.

Plantagon found funding through the Swedish Government's cleantech initiative, the Delegation for Sustainable Cities in January 2011, with Hans Hassle, CEO of Plantagon International AB admitting his shock at securing the funding so close to home: "It comes as a bit of a happy surprise, as we have travelled around the world to several cities that have shown interest in our concept, and we end up starting it right here, in the Stockholm area."

A number of green, leafy vegetables will be grown within the crystalline shell, including White Celery Mustard, Kailaan, Osaka Purple and Oriental Saladini, as these species do not need to be harvested subsequently and therefore do not have to be bound or placed in a darkened environment for planting.

A variety of alternative designs have also been proposed for other locations across the world including a spherical option. This globe encases a spiraling helix which acts as a transport mechanism moving soil-filled planting boxes upwards as the plants flourish. At the summit, the mature plants are transported to a harvesting platform to make space for younger plants to join the line at the base. The building's spherical form maximises the potential light infiltration however Plantagon admits that this has caused costs to rise. They explain: "The unusual form adds to construction expenses, but we say that the doubling or even tripling of yields, makes the structure more than competitive with traditional greenhouses or surface agriculture. With a ground footprint of 10,000 sq m, a vertical greenhouse equals 100,000 sq. m of cultivated land."

SWECO architects AB

"BLUE SKY" FOR CHENGDU

KSP Jürgen Engel Architekten International has won the international competition entitled "Blue Sky Building Project" for the Air China headquarters in the major west

Chinese city Chengdu. With its design for the high-rise, the international team from Frankfurt/Main and Beijing saw off five other entries. The office boasts a gross surface area (GSA) of 124,000 sq m and offers space for a total of 5,470 workspaces. The fact that the high-rise design should serve as a role model with regard to energy efficiency and sustainability is of major concern to the developer. For this reason a special solution was found for the facade of the 180 m high tower: What are referred to as fins, which protrude from the tower's glass and, through convection, transport the surplus heat outside, thereby cooling the building. Particularly in a region with subtropical humidity and a high average annual temperature of approx. 17°C (Chengdu), one of the objectives was to dissipate unwanted excessive heat as effectively as possible. The development of innovative, highly effective sun protection is another important aspect of this holistic energy engineering.

The novel sun and heat protection screen responds highly sensitively and almost without transition to the various natural weather conditions, as well as to the demands placed on it by building services engineering, and to user needs. The thin, film-like material used for the sun protection is given different coatings. Depending on the type and level of translucence, it serves as glare protection, as highly reflective sun protection, or as an insulating skin, which in winter reflects thermal radiation inwards and as such, like Heat Mirror glass, counters heat loss. Invisible from the outside, the sun protection is located in the closed cavity facade. This is a sealed double facade with no outward ventilation, which ensures that dust and harmful substances cannot enter the building unfiltered.

The shape of the tower with its rounded corners and side fins emphasises aviation motifs. However, they are not just based on deliberations relating to aerodynamics and energy efficiency. The triangular geometry of the footprint is also down to the layout of the plot of land and it as functions as an 'urban hinge'. Furthermore, the slight curvature of the longitudinal facades emphasises the verticality and slenderness of the tower. The office space is located on storeys 6 to 44, and through two escape and technology storeys on levels 15 and 30 is divided into three sections. A sky lounge and restaurant are envisaged on the 45th floor.

KSP Jürgen Engel Architekten

International GmbH

THE TALLEST IN AFRICA

Capita Symonds has unveiled plans for a new development in the Ugandan capital Kampala. The company has designed the proposed "Kampala Tower", a 222 m high commercial building with public square which will be a new landmark for the city. Comprising 60 storeys, it will be the tallest tower in Africa and will house over 100,000 sq m of office and retail

space for up to 12,500 people. A public plaza at the entrance will create a new centre for events against the back drop of the tower and surrounding hills. The project is currently under review by the Ugandan government.

Capita Symonds

TAKING CENTRE STAGE

From its days as the "Rutherford Dance Hall" owned by silent film star Mary Pickford to its transformation into "Myron's Ballroom" and host to acts from The Go-Go's to Van Halen, 1000 S. Grand Avenue continues to be an iconic Los Angeles address in its newest incarnation as a high-performance retail and residential tower.

Drawing on the location's entertainment legacy, the bifurcated, shifted form of the 38-storey tower was inspired by the image of Fred Astaire and Ginger Rogers. The design team chose to rotate the mass approximately 45 degrees to address the Grand Avenue and Olympic Boulevard intersection.

Instead of simply twisting the volume, which would have created massive cantilevers and overly complicated structural requirements, the rotated shape is achieved by splaying a "skirt" outward from the main tower massing, giving the structure a wide base and increased slenderness ratio. This allows the tower to have completely vertical structures and blend effortlessly with the parking podium. The building is designed to LEED Silver standards and features a green roof with water collection and filtration facilities, as well as draught-tolerant planting. The tower's balconies go beyond mere aesthetics and act as sunshades to diminish heat gain for the 377,500 sq. ft of residential space and 22,500 sq. ft of retail. The project will continue major development eastward in downtown Los Angeles, reinforcing the importance of Olympic Boulevard. As a community asset, the project's retail base improves the surrounding pedestrian experience and ties to a newly-planned linear park system along Grand Avenue.

RTKL

SKY CASTLES

The Chicago office of Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM) has announced that it has won an international competition to design the Greenland Group Suzhou Center, in Wujiang, China. The 358 m supertall tower will become the defining visual landmark for both the new Wujiang lakefront development and for the city as a whole. Ross Wimer, SOM Design Director, states: "This design is the result of a serious interdisciplinary collaboration in our Chicago office. Like a high performance car, the digital modelling of aerodynamics was critical to the shaping of the building. The design team included structural and mechanical engineers from the very beginning and their input helped to define all aspects of the tower."

The 75-level building is designed to accommodate a complex mixed-

use program including office, service apartments, hotel and retail on a 37,000 sq m site. Sited prominently along Taihu Lake in the Jiangsu Province of China, the building's curved, tapered form unifies the office, hotel and residential uses within a single volume. The tower features a 30-storey tall operable window corresponding to the hotel and residential floors, that helps drive the environmental performance of the development.

The tower's form is optimised to harness natural forces in and around the site to maximise its performance. High performance design engineering has been integrated into its design. Bill Baker, SOM Structural Engineering Partner, comments: "This unique tower expresses the strength of the building in a way that is both interesting and structurally functional."

The Wujiang Greenland Tower's composite core and outrigger structural system use proven cost-effective construction techniques, while its unique split-core configuration of the upper floors increases the efficiency of the building structure. By placing half of the building core program on each side of the lobby and interconnecting them with structural steel braces, the combined core becomes more effective than a typical centre core system while also creating a dramatic tall lobby space within. The atrium is a key design feature of the building. It maximises daylight penetration, facilitates mixed mode ventilation in the lobbies and public spaces, and acts as a fresh air supply source for the tower. The building is oriented to harness both the stack effect and prevailing winds via the east and west facades of the atrium.

Major high performance energy saving strategies include a high performance facade, utilizing cooler outside air at higher levels for natural ventilation of the atrium, natural light harvesting using daylight responsive controls, lighting energy optimization using efficient fixtures and occupant controls, energy recovery systems, demand controlled ventilation, and an onsite energy centre with combined heat and power plant to capitalize on the overall load diversity of the development.

Skidmore, Owings and Merrill

EXCLUSIVE DESIGN

Etihad Towers is a luxury mixed-use development located at Corniche West, Abu Dhabi. The development comprises 5 towers above a 5 level podium and 4 levels of basement. The composition of the towers is as follows: Tower 1 has 63 levels which includes the Jumeirah 5 star, 382 room luxury hotel and the Jumeirah 189 luxury serviced apartments. Towers 2, 4 and 5 have 76 levels (305 metres) containing a total of 885 residential apartments. Tower 3 has a total of 63 levels, which includes 46,000m² of offices.

The podium contains the hotel lobby, 1800m² ballroom/convention centre, meeting rooms, restaurants, bars, lounges and wellness/spa centre.

DBI Design oriented the 5 towers in such a way as to allow all towers to have unhindered views of the Gulf, and the surrounding area, including the world famous Emirates Palace Hotel, and its spacious landscaped grounds.

The design of the Jumeirah Hotel is the epitome of contemporary architectural and interior design. The arrival is via a spectacular landscaped ramp leading to the level 4 porte cochere, featuring an 'oculus' - a large illuminated ceiling feature. From this point the guest enters the enormous 12 metre high grand lobby with a vast frameless glass curtain wall providing unrestricted views to the Arabian Gulf.

There are over 12 specialist restaurant and bar facilities, located throughout the podium and towers, covering a range of cuisine from Japanese, French, through to seafood and traditional Middle Eastern.

Within the podium, is the state-of-the-art conference facility, with the ballroom as the centre-piece. The ballroom, at over 1800m² in size, with 8.5m high ceilings, has the capacity to serve 1000 guests in banquet mode, and has the capacity to hold 1400 guests in conference mode.

The interior design of the guest rooms complements the sleek, iconic form of the architecture with contemporary lines and luxurious materials, including some of the rarest marble and stone from around the world.

DBI Design

Light & Building 2012. New Frontiers

Some 196,000 visitors (2010: 183,111(*)) made their way to Frankfurt for Light+Building 2012, The World's Biggest Trade Fair for Lighting and Building Services Technology, which closed its doors on 20 April. This is an increase of around seven percent compared to the last edition two years ago. At the fully booked up Frankfurt Fair and Exhibition Centre, 2,352 manufacturers (2010: 2154(*)) from 50 countries presented their latest products and trends for the fields of lighting, electrical engineering, home and building automation and software for the construction industry. The increase in the number of visitors comes equally from home and abroad. The proportion of international visitors rose again and has now reached 44 percent. In other words, almost one in two visitors came from outside Germany.

"Light+Building is the world's biggest trade fair for energy efficiency. Accounting for 40 percent of the total, buildings are the world's biggest consumer of energy and, therefore, play an important role for smart grids and decentralised energy supply. The very good result shows the extent of worldwide demand for environmentally friendly light and building-services solutions – and that Light+Building is the foremost meeting place for the industry and decision makers. As we learnt in many discussions during the

fair, the results exceeded the sector's expectations", said Wolfgang Marzin, President and Chief Executive Officer (CEO) of Messe Frankfurt.

The economic outlook in the sector is seen in a very positive light. 91 percent of visitors and 83 percent of exhibitors are satisfied with the economic situation. After Germany, the ten leading visitor nations at Light+Building 2012 were The Netherlands, Italy, France, Austria, China, Great Britain, Switzerland, Belgium, Sweden and Russia. There was significant growth in numbers from North and South American and Asian countries such as India, South Korea and Japan. The visitor structure remained more or less unchanged with the main groups coming from the installation trade, industry and trade, as well as architects, light planners and engineers.

Visitor interest was split evenly between lighting technology and building-services technology. 98 percent of them were satisfied with the range of products and services to be seen at the fair. The average time spent by visitors at the fair was two days. The poll of exhibitors produced an equally good result: 86 percent of them said they had achieved their goals for the fair. Manufacturers from all over the world emphasized the high level of visitor quality, in particular the decision-making authority and internationality of visitors, and the number of new contacts made in target groups of relevance to them.

Both trade and industry rate the course of business at Light+Building and the results as having been good. Friedhelm Loh, President of the German Association of the Electrical and Electronics Industry (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. - ZVEI), said, "Light+Building 2012 has more than fulfilled the expectations of the ZVEI association. The large number of visitors and the high quality of visitors make us optimistic that the markets for lighting and building-services technology will develop positively over the coming year. The energy-efficient technologies to be seen showed that the shift to the new energy paradigm can be successfully accomplished using the expertise of the electrical-engineering industry."

Walter Tschischka, President of the Central Association of the German Electrical and Information Technology Trades (Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke - ZVEH), said, "The electrical-installation trade is innovative and Light+Building 2012 shows that the shift to the new energy paradigm is impossible without the electrical-installation trade. At the E-House, visitors could see the new energy paradigm in real life. Thus, the trade was able to demonstrate its innovativeness when it comes to implementing environmental targets. The exhibitors reported that our member companies showed great interest in innovations - especially in future-oriented system solutions."

The range of products and services at the world's biggest trade fair for lighting and building-services technology was supplemented by the 'Buildings as power stations in the smart grid' special show and the Building Performance Congress. Also popular was the Trend Forum where design agency bora.herke.palmisano presented the home trends for 2012/2013 in four home scenarios.

During the evenings after Light+Building, trade visitors and the citizens of Frankfurt had the chance to enjoy another highlight - Luminale - a spectacular series of illuminations that transformed locations in Frankfurt and the region into fascinating worlds of light. Over 140,000 visitors from all over the world were transfixed by the 170 lighting installations in Frankfurt and several other cities in the region.

The next Light+Building will be held in Frankfurt am Main from 30 March to 4 April 2014.

Adalbert M. Neumann, Chairman of the Board of Management, Busch-Jaeger Elektro GmbH:

"For Busch-Jaeger, Light+Building was a tremendous success. The number of visitors to our exhibition stand exceeded all expectations. Our customers were delighted - not only by the numerous technical and design innovations but also by the BRIGITTE Fashion Show, which attracted around 1,500 visitors every day. With this event, Busch-Jaeger presented not only the highlight of the fair but also set a signal for more emotionality in a sector dominated by technology."

Christoph Hess, Chairman of the Board of Hess AG Form + Licht:

"Hess AG was more than able to achieve its targets for the fair. Visitors took the necessary time for intensive advisory talks about new luminaire designs, LED technology with intelligent control systems and our extended range of LED architectural lighting. Once again, Messe Frankfurt demonstrated that Light+Building is the world's leading lighting fair and we are very grateful for this."

Background information on Messe Frankfurt

Messe Frankfurt is Germany's leading trade fair organiser with € 457* million in sales and 1,769* employees worldwide. The Messe Frankfurt Group has a global network of 28 subsidiaries, five branch offices and 52 international Sales Partners, giving it a presence for its customers in more than 150 countries. Events 'made by Messe Frankfurt' take place at more than 30 locations around the globe. In 2011, Messe Frankfurt organised 101 trade fairs, of which more than half took place outside Germany.

Messe Frankfurt's exhibition grounds, featuring 578,000 square metres, are currently home to ten exhibition halls and an adjacent Congress Centre. The company is publicly owned, with the City of Frankfurt holding 60 percent and the State of Hesse 40 percent. For more information, please visit our website at:

www.messefrankfurt.com

HISTORY Rational Conservatism of Dubai (p.22)

TEXT BY MARIANNA MAEVSKAYA

Quite recently, in the articles on high-rise buildings, almost all of the new skyscrapers have been compared with New York or Chicago high-rises, but about the construction in Dubai or UAE in whole were spoken as of a separate exclusive facilities. Today, the reality has changed so much that America is no longer perceived as the main center of the most interesting skyscrapers. Featured and ultra-modern, megatall skyscrapers emerge mostly in Asia and the Middle East. Already for them the best architects of the Old and New World currently develop the most fantastic and incredible engineering solutions that are surprisingly easy to put into practice.

Analysts predict that in the coming decades, most of the tallest buildings would be outside the North American continent. In 2015 only Dubai will have more 100-storeys buildings than any other city in the world. Nowadays as a really tall skyscrapers in the Middle East are considered buildings more than 200 m height, whereas for the rest of the world a significant mark is 150 meters height, and as for a conservative Europe - it is 100 meters. Over the past few years in Dubai was built 38 skyscrapers above 220 m, not to mention the unconditional records, that permanent desire to possess such outstanding pieces of the high-altitude architecture inherent to this country. Its very first skyscraper, the 39-storey Dubai World Trade Centre, built in 1979, was immediately recognized as the highest building in the Middle East (149 m). In 2010 there was completed the tallest building in the world - Burj Khalifa, 828 meters height (163 floors). So, the competition for the title of the tallest skyscraper in the world currently is developing in this region. Chinese skyscrapers are gradually losing out to the unique achievements of the construction industry. Although today's most ambitious project of Dubai skyscraper Nakheel height of about 1140 m (228 floors), has officially canceled, the planned 1022-meter Murjan Tower in Bahrain, 1001 m Burj Mubarak al-Kabir in Kuwait and 1007-meter Mile-High Tower in Jeddah could successfully compete in the region in the coming years.

In a one of the previous issues, we in detail considered the history of erection skyscrapers in Dubai during the period from the turn of the 1980s to the mid-2000s. However, the construction of tall buildings in this part of the world goes in a such a rapid pace and is replete with such achievements, that it is appropriate again to draw attention to new and planned Dubai skyscrapers. Here being built the different typologies of skyscrapers, claiming for leadership due different settings or unique technical characteristics, for example, the tallest residential building in the world - Pentominium and the world's first rotating skyscraper - Dynamic Tower.

The main concentration of such buildings - are still situated along Sheikh Zayed Road and around Dubai Creek. The aforementioned the main Emirates' skyscraper - Burj Khalifa looks like a giant man-made stalagmite. In the various sources the skyscraper, known around the world called Burj Dubai, subsequently, in a surprise move at its opening ceremony, the tower was renamed Burj Khalifa, said to honour the UAE President Khalifa bin Zayed Al Nahyan for his crucial support. Already in the construction process the tower won the title of the highest building in the world, surpassing not only the Asian and American high-rises (Taipei 101, the 508 m (Taipei), CN Tower, 553,3 m (Toronto) or the Willis Tower, 443,2 m (Chicago), as well as such a construction like Warsaw Radio Mast (646 m). Construction achievements of this object is also unique: it tested the maximum height for buildings made with a help of concrete injection, and in general for any facilities - 601 m (the previous record - 449.2 m at the skyscraper Taipei 101 and 532 meters - a hydroelectric Riva del Garda). To support the unprecedented height of the building, the engineers developed a new structural system called the buttressed core, which consists of a hexagonal core reinforced by three buttresses that form the 'Y' shape. The building has returned the location of Earth's tallest freestanding structure to the Middle East where the Great Pyramid of Giza claimed this achievement for almost four millennia before being surpassed in 1311 by Lincoln Cathedral in England.

The second and third in height amongst Dubai' buildings are Towers of the Emirates Park Towers Hotel & Spa (Emirates Park Tower 1, Emirates Park Tower 2). This project, owned by The Emirates Group, was originally conceived as a single, 350-metre tall, 77-storey tower which was supposed to be completed in 2008. Its design and location had to be changed because of the construction of a creek extension belonging to the Business Bay mega-project. The new twin-tower design was launched at the Arabian Travel Market in Dubai in 2006. The shape of the towers was modified and the height decreased to 365 m (1,198 ft) in a later redesign. The concrete structural frames of both towers topped

out in April 2010. As of April, 2011 the spires on both towers has been added while the outer structure of the both towers has almost been completed. At the cost of 1.8 billion dirhams, the twin tower will become a 1,612 room hotel run by Marriott International, with some residential apartments. At 77 storeys and 376 m (1,234 ft) tall the JW Marriott Marquis Dubai Hotel will become the second tallest building in Dubai, surpassing the Rose Rayhaan by Rotana, and will become the world's second tallest hotel.

The Marina Torch, also known as Dubai Torch or just The Torch, is a supertall residential skyscraper at the Dubai Marina, in Dubai, United Arab Emirates. The tower became the tallest residential building in the world in 2011, surpassing Q1, in Gold Coast, Australia. The tower reaches 348.1 meters (1,142 feet) in height with 84 floors above ground. However, today the skyscraper has a little chance for a long time to retain the title, since is being built the Pentominium. The original design by Dubai-based architects Khatib & Alami was 74 floors, with three basement levels and a four-story podium, and had a total planned built up area of 111,832 m² (1.2 million ft²). It was to have 504 apartments ranging from one to three bedrooms and four duplex apartment suites. The three basement floors and part of the podium were to hold car parking for 536 vehicles, while floors five and six were to contain a swimming pool, health club, gymnasium, cafeteria, aerobic rooms and sit-out cover seal terraces. However, due to the subsequent project refinement some of the parameters and spaces have been changed. As a result, the architectural appearance of the building turned out pretty conservative. It is a clear square cross section structure of glass and concrete, with well articulated planes of the external facades, traditional vertical division in the basement, main volume and the completion of the bulk, as well as accented corners, which gives the whole look additional visual stability and solidity.

The same designer, Khatib & Alami group in cooperation with Abcco Group carried out the construction of the highest (at that time) hotel building - 380-meter Rose Tower. This is much more intricate white and blue skyscraper was built in 2006 and opened as the Rose Rotana Suites Hotel in 2008. It is a 333 m (1,093 ft), 72-storey hotel located on Sheikh Zayed Road in Dubai. It is the world's third tallest hotel. The tower was originally to be 380 m (1,250 ft), but design modification reduced it to 333 m (1,093 ft). Construction began in 2004 and was completed in 2007. On 24 October 2006, the building reached its full height with the addition of the spire. By total height with spire the hotel surpassed the nearby 321 m (1,053 ft) Burj Al Arab.

Another high-rise building designed by Khatib & Alami Group - Alayer Tower is a 59-floor residential tower. Its location along Sheikh Zayed Road

gives it close proximity to Downtown Dubai (the district that includes the Burj Khalifa and the Dubai Mall) and Business Bay. The design of the tower was completed in 2005. The 249 m (815 ft) tower will have a total of 244 apartments that come in various sizes. Built behind the tower will be an 11 floor parking garage, also built by Al Shafar General Contracting Co. LLC.

Many eminent and famous architects offices develop large-scale projects in Dubai. Opened in 2010 the 80-storey multipurpose tower - The Index, height of 328 m, designed by Sir Norman Foster' Office for Union Properties has already been covered in our magazine. Award winning as the best high-rise building in the region in 2011 (the 2011 Best Tall Building Middle East & Africa award), it illustrates the general trend of the active participation of foreign masters in modern high-rise architecture of the UAE. Exactly during the construction this kind of unique objects built in a rather unfavorable climatic conditions are working out an effective engineering solutions, which will eventually become the accepted standard of world-class quality in this field. That, in turn, leads to an increase in the overall level of technology and materials all over the world.

HHHR Tower is another supertall skyscraper on Sheikh Zayed Road. The construction of the 72-floor, 317 m (1,040 ft) building started in 2006 and was completed in 2009. Designed by architect Al Hashemi, the HHHR tower is the second tallest residential building in Dubai, and third tallest residential building in the world.

The tower was built by a joint venture between Al Ahmadiyah Contracting and Trading Co., from the UAE and Hip Hing Construction Co. Ltd., from Hong Kong. Visually, the building has a vertical zoning, it is crowned by a cylindrical glass volume of white concrete conclusion. Compared with the environment, the skyscraper appears to be more slender and elegant, which makes it stand out in a series of new high-rises of Dubai.

In 2010 completed construction of a concise and elegant residential high-rise Ocean Heights. It was designed by Andrew Bromberg of Aedas. The tower stands 310 metres (1,017 feet) tall and has 83 floors. The building was topped-out on 22 December 2009, and completed in 2010. Currently Ocean Heights is the fourth tallest residential building in the world, and third tallest residential building in Dubai, behind The Marina Torch, and HHHR Tower. The tower, with its unique curves and twisting motion as one ascends, is actually the third version of the tower proposed by DAMAC Properties Co. The first version had the tower at a much shorter 38 floors, the second had 50. The 83 floor tower houses more than 519 condominiums and is located along Al Sufouh Road in Dubai Marina.

Upon successful completion of the Ocean Heights development company Damac Properties has begun to develop even more impressive high-rise project DAMAC Heights, formerly

called Ocean Heights 2, which will also be located in Dubai Marina. The building will overlook the Palm Jumeirah. The tower is set to rise to 420 meters (1,378 feet) and have 85 floors for residential use. When completed on 2014 Damac heights will become one of the tallest buildings in Dubai and the third tallest residential building in the world surpassed only by Pentominium and World One.

After much delayed the construction was resumed in June 2011, the foundation work of the supertall structure is in progress, while the piling has already been completed.

The most impressive of all new residential complexes in Dubai should consider Pentominium - mega-tall high-end skyscraper being built from 2009 to present day. The project name - Pentominium is a combination of concepts "Penthouse" and "condominium". However the construction has been halted since August 2011. When completed, the residential tower will be 516 m (1,693 ft) tall, with 122 floors above ground. It was also designed by Aedas and funded by Trident International Holdings. The AED 1.46 billion (US\$400 million) construction contract was awarded to Arabian Construction Company (ACC).

The Pentominium has one of the deepest excavations done in the world, performed by Swissboring Overseas Piling Corp. The appearance of new high-rise is associated with a dynamic modernist architecture of the turn of the century, visible embodiment of boundless faith in the man-date technological capabilities. The entire project consists of a continuous record levels: it is the tallest residential building in the world, and the building with the largest number of the most expensive (up to \$ 6 million) penthouses - one per floor, the second highest building in Dubai and the third in the world. When completed, in 2013, Pentominium may become the second tallest building in Dubai after Burj Khalifa, and one of the tallest buildings in the world.

The company Aedas works is rather well represented in the modern architecture of Dubai. Their complex project of the The Ubora Towers for the Business Bay area has already been covered in our magazine. The development consists of the Ubora Commercial Tower and the Ubora Residential Tower. Construction of the Ubora Towers was expected to be completed in 2011. The Ubora Commercial Tower, also known as the Ubora Tower 1, is a 58-floor tower. It will have a total structural height of 256 metres (840 ft). The Ubora Residential Tower, or Ubora Tower 2, is a 20-floor tower. The tower topped out in December, 2010 and become 28th tallest building in Dubai.

In general, it is now residential high-rise buildings are especially in demand in Dubai. Architectural companies from around the globe engaged in the development a variety of projects of this typology. The Sulafa Tower is a 75-floor tower in the Dubai Marina. The tower has a total structural height of 285 m (935 ft). Construction of the

Sulafa Tower, which Turkish conglomerate TAV has undertaken, was completed in 2010.

The second most popular typology of high-rise buildings in Dubai should be recognized hotels and apartments for tourists visiting the UAE. The pair of Acico Twin Towers is a classic example of this architectural type. Performed by the famous international company Bothe Richter Teherani Architekten BDA commissioned by the developer Aerated Concrete Industries Co. (ACICO), the complex looks quite conservative among other new developments in Dubai along the Sheikh Zayed Road. Nikko Hotel Dubai (JAL Hotel) is the taller of the two, standing at 270 m (886 ft). It is a hotel tower with 60 floors. It will be operated by Nikko Hotels International. The shorter tower is Acico Office Tower (Nassima Tower). It has 55 floors and stands at 204 m (656 ft).

In general, the structure of the pair of towers - one of the most convenient format for typical Dubai skyscrapers in building construction of recent years. The Islamic Bank Towers also known as Central Park Towers, is a complex of two towers under construction in Dubai. The complex comprises the Islamic Bank Office Tower which will be 49 floors and 294 m (965 ft) tall, and the Islamic Bank Residential Tower which will be 51 floors and 261 m (856 ft) tall. The design of the Islamic Bank complex was implemented by a reputable British company Hopkins Architects Ltd., and the developer was a national company Arab Technical Construction Co.

Exclusively rational approach to high-rise construction can be seen on the example of Churchill Towers located in repeatedly mentioned before district Business Bay. Churchill Towers is a complex of two towers. Churchill Residency is the taller of the two, standing at 245 m (804 ft). It is a residential tower with 59 floors, resembling the Chrysler Building with a compressed top. The shorter tower is Churchill Executive, an office tower. It has 43 floors and stands at 172 m (564 ft). Construction began in 2006 and was completed in 2010. The project was implemented by DAR Consult commissioned by client Oger Dubai and the developer - Emirates National Investment.

The abundance of foreign companies from all over the world, successfully embodying their ideas in Dubai, is simply amazing. As a typical and very professional project should be considered the 60-storey The Vision Tower for the Business Bay. The Vision Tower is a 60-storey building with a total structural height of 260 m (853 ft). Made on the draft of Thompson, Ventulett, Stainback & Associates for developer Dubai Properties, this tower was finished in 2011.

The well-known British architectural firm WS Atkins & Partners pitched out in Dubai by skyscraper named The Conrad Dubai. The Conrad Dubai is an expected 51-floor hotel tower. The building will have a total structural height of 255 m (837 ft). Construction

of the Conrad Dubai was completed in 2011, at the same time as The Vision Tower.

Impressive spatial characteristics has 23 Marina – a residential skyscraper in Dubai that was built by the Hiranandani Group based in Mumbai, India. The tower has 90 floors and is 395 m (1,296 ft). It is the world's tallest all-residential building. The tower has 57 swimming pools and each duplex in the tower is equipped with its own private elevator. The tower is composed of 291 apartments. Architects and engineers from International Engineering Center, and KEO International Consultants were engaged in the construction of this colossus. In June 2011, 23 Marina topped out and became the second tallest building in the city and the tallest residential building in the world.

Speaking about the foreign presence in the architectural and construction market in Dubai, it is impossible not to mention the active participation of such a giant, as Skidmore, Owings & Merrill (SOM). Their project – The Rolex Tower is a fairly intimate at the Dubai skyscraper standards, its operated 59 floors fit in the 235 m total height of the building. Construction of the Rolex Tower was completed in 2010. However, the uniqueness of Dubai high-rise construction in recent years is that the presence of international giants is regarded as the rather common phenomena necessary to create a healthy competition to the local architectural firms. Clear example of this attitude is the successful erection of the second tower of the Khalid Al Attar complex. This skyscraper - Khalid Al Attar Tower 2 (294 m, 2011) - is an extremely pragmatic and verified the multifunctional high-rise building, which construction was conducted in accordance with the design of architectural firm Adnan Z Saffarini for the developer National Transemirates Contracting LLC. 66-story skyscraper politely built into the front line of the surrounding buildings that indicates the high professionalism of its creators.

The development company Tameer Holding commissioned the same Adnan Z Saffarini team for erection of residential skyscraper The Princess Tower. Its dimensions are truly impressive: the total height of the building with a spire should reach 414 m, height to roof level - 392 m, and total floors number will be 107, of which 6 – under the ground. The building was originally proposed at only 90 floors. (Rare phenomenon for a modern high-rise construction, which indicates a great confidence of both – designers and investors). Opening of a new skyscraper was held in January 2012.

Perhaps, the need for luxury housing in Dubai is so high that it makes investors very often refer to this type of high-rise buildings. Already mentioned company Tameer has already decided to build by its own an exclusive complex of 91-storey – Elite Residence. The building located in Dubai Marina will stand 380 m (1,247 feet) tall, where of

the 91 floors 76 will comprise 695 apartments and the other 15 will include amenities such as swimming pools, spas, reception areas, health clubs, a business center and a gymnasium. When completed the skyscraper will have 695 apartments, and 12 elevators. Construction is set to end in 2012. Upon completion it will become the third tallest residential building in the world.

The high level of professionalism of builders be noted in the 280-meter residential building Marina Pinnacle. The owner – a company Tiger properties – has ordered design works to local architects from the Tiger Intl Contracting Co., and they confidently coped with the task. The tower has a total structural height of 280 m (853 ft). Construction of the Marina Pinnacle has been completed in 2011. It became one of the tallest residential buildings around the world. The tower offers 10 high speed elevators, a main lobby, parking space for all residents, an health club with indoor and outdoor swimming pools, sauna, steam bath and jacuzzi, two fitness centers.

Slightly earlier, in 2010, was officially opened on 66-storey skyscraper Mag 218 Tower. The building with 534 rooms is owned by the Syrian Industrial businessman Muaffaq Al-Qaddah. Construction of Mag 218 Tower, which was designed by Dar Al-Handasah (Shair and Partners), started in 2006. It was completed in 2010. The roof height of Mag 218 Tower is 232 metres (761 ft), in its promotion engaged MAG Property Development. Already this year, was officially opened another new skyscraper along the main Dubai highway of Sheikh Zayed Road. The Al Hekma Tower is a 64-floor tower 282 metres (925 ft) tall. Construction of the Al Hekma Tower started in 2006, Sheikh Issa Bin Zayed Al Nahyan and his holding company Pearl Properties, will be spearheading development efforts.

Dubai Pearl is a 1.85 million-square metre mixed-use development that is currently under construction. It consists of four mixed-use towers connected together at the base and by a sky bridge at the top. The four towers will be 300 m (984 ft) and will have 73 floors each. Construction is set for completion in 2013. The structural design was carried out by Dubai based engineering firm eConstruct. Construction was started in 2008, and the project will cost \$4 billion (Dh14.6 billion). Once completed Dubai Pearl will accommodate 9,000 residents and its commercial sector will employ 12,000 people.

Summing up the current level of development of Dubai's high-rise construction, we note that at the moment is the region with the fastest growing area of architectural and construction activities, where the high-rise frontiers on the order of magnitude different from the level of other countries and even continents. High-rise buildings of recent years more than 200 m and below 300 m high are really perceived as a "medium" level of surrounding development. Thus, striving

for a variety of technical and abstract records also remains a feature of modern high-rise construction in Dubai. Architecturally there collected the most varied experience that can offer global architectural community for the utilitarian and pragmatic projects a relatively fast implementation. At the same time laborious fancy projects with long-term prospect of the realization, though, are not particularly in demand in Dubai architecture of recent years. As for the typology of housing per se, hotels and paired shelter towers and office complexes most often find themselves in the focus of developers. And stylistic and aesthetic parameters of the high-rise architecture could be defined by the common notion of "rational conservatism". ■

ASPECTS The Symbol of Dubai Creek (p.30)

**MATERIALS PROVIDED BY
ENSHAA PSC**

Modern-day Dubai is the setting for a world-class destination showcasing Middle Eastern history and heritage. In the new district called Culture Village the timeless and the contemporary coalesce. Culture Village is master-planned to include open spaces and cobblestone walkways, bridges traversing waterways, art and sculpture, an exhibition hall, museums and a dockyard displaying traditional dhow-building. Creekside shopping, restaurants and cafes will offer enjoyment options, and a rustic Arabic souq will be a central focus.

The statuesque D1 Tower is located along the Dubai Creek and adjacent to the majestic Palazzo Versace condominiums and resort. Standing on its own, the tower will provide breathtaking views over Dubai.

The D1 – Tower is the sister building of the famous Q1 – Tower on the Gold Cost in Australia. The Tower – has 3 underground parking levels and 80 storeys comprising 529 living premises – studios, 1, 2, 3 and 4 bedroom apartments and penthouses. D1 will provide many quiet corners for relaxation or congenial meetings. In the lobby, the cool and comfortable Café Lounge will be a favorite place to entertain friends or simply sit and linger. Residents will enjoy privileged access to a resident's lounge, an indoor pool, gymnasium, and kids club, as well as a business centre with boardroom and function room. A permanent concierge service, ready to meet every need from stocking your

fridge to ordering fresh flowers, will be just a phone call away. Inhabitants and their guests will be lifted upwards by 8 high-speed express elevators. High rise lifts within the building have been completed allowing the transportation of both men and materials throughout the tower.

To provide a smooth transition between the podium and the Tower, a concept of a free-form podium timber canopy was designed. It is inspired by the traditional shape of deep-sea dhow vessels, associated with forms of the regional fishing nets. The resultant shade structure, so evocative of the mushrabiya (Arabic screens), pays authentic homage to the local setting as the towering form of D1 rises above the live – enhancing shade of the canopy. This unique canopy has been manufactured in Germany and is now complete and awaiting sea transport arrangements.

With its unique design D1 created from an audacious blending of passion and vision; underpin ENSHAA's reputation for design innovation and creating landmark developments which combine both conceptual brilliance and technical virtuosity.

The building is enclosed with an aluminum and glass curtain wall system. All floor to ceiling windows are double glazed with high thermal and acoustic performance, constructed of two layers of glass and an air gap. All windows framing is aluminum with a powder coated paint finish. The Tower is built on piled foundations which extend down to an average depth of 45m. The entire structure is built of reinforced concrete and structural steel. The floor to ceiling façade glazing allows for an exceptional level of daylight into the dept of the apartments.

Each apartment is cooled as to the room usage requirements and is chilled via fan coil units in the ceiling voids. These units are supplied with chilled water from the central system located in the basement. Each apartment will be separately metered. Temperature in the apartment is controlled via room thermostats, located at each individual bedroom, living & dining room. Hot water for apartment is produced via a central water system stored at each building service level and is reticulated throughout the building via a re-circulating system. Each apartment will be separately metered.

The building has been designed with a full coverage sprinkler fire protection system and fire detection and alarm system. This is provided in all rooms of the apartments with the exception of toilets and bathrooms below 5 square meters floor area. All fire detection and protection systems are designed to comply with the UAE Civil Defense requirements. Fully integrated BOSCH home appliances (a high-end German brand), with high specifications of efficiency and noise emission will be installed into the Kitchen framework of apartments at Level 2 through to 39 and integrated MIELE home appliances (a high-end German brand), with the same high specifications will be

installed into the Kitchen framework of apartments at Level 42 through to 74.

All bathrooms, laundries and kitchens are ventilated using the central extract fans located on the building service level. The kitchen and toilets are extracted separately. All fresh air distribution and extraction is designed to local standards. Once these areas are sealed, temporary air conditioning will be provided to the work areas and the final timberwork and finishes can be installed in a conditioned environment.

All typical apartments will be outfitted with low-voltage recessed down lights, installed into the suspended ceiling. As well as with a door Intercom device with integrated video screen, to communicate with the Reception at the ground-floor or the door-entrance panel at each building entrances to allow visitors convenient access to the building.

All typical apartments will also be outfitted with Audio/Visual Entertainment System containment provision installed across the living room only, for the owner or tenant to pull an A/V-cable for his A/V.

Passion and proficiency are the intertwined attributes that give rise to the ultra-modern structure of D1, in Cultural Village of Dubai. D1 will enhance the built environment by fusing rich Middle Eastern heritage and culture with today's technology, quality and modernity. A stunning 80 storeys residential tower, rising 280 meters on the premier site of the Dubai Creek cultural and artistic precinct embodies the best tendencies of the United Arab Emirates modern architecture.

D1 Tower

Location: Dubai, UAE
Height: 280 meters
Number of floors: 80
Status: Under construction

Developed by: Emirates D1 Limited, an ENSHAA PSC company ■

UNDERWAY

The Infinite Tower (p.36)

MATERIALS PROVIDED BY SOM

Dubai Marina is an artificial canal city, carved along a two mile (3 km) stretch of Persian Gulf shoreline. When the entire development is complete, it will accommodate more than 120,000 people in residential towers and villas. It is located on Interchange 5 between Jebel Ali Port and the area which hosts Dubai Internet City, Dubai Media City, and the American University in Dubai. The first phase of this project has been completed. Upon

completion, it is claimed to be the world's largest man-made marina. The project has been developed by the real estate development firm Emaar Properties of the United Arab Emirates and designed by HOK Canada. Unlike other parts of Dubai, there is a publicly accessible foreshoreway around the marina and some sections of public oceanway along the beach with views to Palm Jumeirah. Dubai Marina will consist of high rise buildings, which are mainly clustered into a block, known as "Tallest Block in the world" with the majority of the skyscrapers ranges between 250 metres (820 ft) to 300 metres (984 ft), which includes Ocean Heights, Marina Pinnacle, Sulafa Tower and few are taller than 350 metres (1,148 ft) meters and 400 metres (1,312 ft), which includes Elite Residence, 23 Marina, Princess Tower, Marina 101, Marina 106, Damac Heights, and a supertall Pentominium, which rises to 516 metres (1,693 ft) meters.

Infinity Tower is a really interesting new skyscraper under construction. The visionary management of Cayan chose Skidmore Owings & Merrill, the world-renowned and award-winning architectural group to be their partners in this remarkable project. The tower will twist similar to the Turning Torso in Malmö, Sweden, and other recent projects in Doha and elsewhere, and will be the tallest to do so. However, unlike the Turning Torso, which is a series of cantilevered plates rotated about a straight structure, Infinity Tower's much larger floor plates actually require the structure to be twisted as it raises from level to level. Each floor is rotated by 1.2° to achieve the full 90° spiral, creating the shape of a helix. Construction of the 330 m (1,080 ft) when completed it will have 73 stories and be the world's tallest high rise building with a twist of 90°.

An earlier design was for a taller, darker tower 372 m (1,220 ft) tall with 93 floors. The tower's construction was on hold for a year and a half after the foundation site of the tower was flooded when the wall that held back the Dubai Marina was breached on 7 February 2007. Construction of Infinity tower was resumed in late 2008, and the tower was almost completed by January 2012.

Making something new, something that goes beyond fashion or aesthetics begins with a unique vision born out of the heart of imagination, and brought to life by a rich partnership

of creativity and experience. Imagine a tower whose unique "spiral" design embodies the boundless energies and ever-changing forms of desert, sea and winds that surround it. This extraordinary design will make Infinity a classic of 21st century architecture, a tribute to the power of design and the role it can play in our lives.

Exclusive dwelling Infinity Tower is located on the first line from the sea, at the beginning of the Gulf, where residents will enjoy magnificent views of the blue Arabian Sea, the marina, a harbor for small vessels and the man-made island of Palm Jumeirah. The building's residential amenities include a fully landscaped podium with a rooftop park, outdoor infinity pool, whirlpool and children's pool, located on the 7th floor. Other amenities include a health spa with treatment rooms, a gymnasium, conference rooms, cigar lounge, a fully-equipped nursery, an outdoor tennis court and a fully enclosed parking garage with state-of-the-art security. At street level, the tower intersects with the ground directly at the promenade level featuring retail shops and an arcade for both residents and visitors. Infinity also provides 5-storey secure parking behind the building, as well as a 24-hour concierge and security.

Every Infinity apartment enjoys contemporary internationally styled interiors, marble and wood finishes, and premium fixtures and fittings. Every apartment has fully fitted kitchens with appliances from such leading brands such as Bosch or Siemens, bedrooms with built-in wardrobes, as well as high-speed Internet facility and access to digital/satellite TV, state-of-the-art air conditioning, and a comprehensive automation system to control lights, air-conditioning and other functions from a central handset. The building has 7 elevators, for convenient access to each floor.

THE ARCHETYPE

**OF THE XXI CENTURY
Ross Wimer, FAIA, Design Director
SOM**

Infinity Tower is redefining international luxury standards and challenging the conventions of residential high-rise architecture. With its dynamic, twisting shape, waterfront views and first class amenities, this 73 story point tower's elegant form is its most visually striking feature. Designed by Skidmore, Owings & Merrill (SOM), it exemplifies the firm's belief that in order for a building to endure, the exterior form must be a direct expression of its structural framework. The building, positioned perpendicular to the sea gradually rotates 90 degrees while maintaining a consistent floor plate. This winding shape provides excellent views for all the tower's residents, optimizing low level views to Dubai Marina and high rise views of the gulf and the city.

Located at the southeast corner of the entrance to the Dubai Marina, Infinity Tower will be a signature building to anchor the development. The

tower's program includes luxury residential units, parking, and retail. With approximately 110,000 sm of gross area, it houses 456 residential units comprised of six unique unit floor types, ranging in scale from studios to full floor penthouses.

Infinity's slender elegance conceals great strength: the structural system for the tower is comprised of cast-in-place high strength, reinforced concrete columns which rotate with the twisting shape to create a helix like form. The shape and size of these columns was determined by wind tunnel testing and innovative three dimensional computer modeling which analyzed the building's stresses. Constructed using a 'jump form' system that takes advantage of the building's repetitive nature, the tower relies on a cylindrical concrete core that acts as the central pillar of strength for the building. As the building ascends, the rotation at each floor occurs around this center mass.

Infinity Tower's reinforced concrete structure is clad in pre-finished metal panels that filter direct sunlight from streaming into the residential unit. When coupled with the tower's winding shape, repetitive staggered screen panels provide units with additional shading from the intense heat of the desert sun. The glass line of the cladding is placed inboard, creating a deep sill which provides a screen-like effect on the exterior of the building – shading both glass and terraces.

Set for completion in 2012, Infinity Tower is on the path to becoming a regional landmark. It is a striking example of the successful convergence of design philosophy and novel construction technique a key component of the 21st Century architectural archetype.

**Infinity Tower
Customer:** Cayan Real Estate Investment & Development
Architecture and design: Skidmore, Owings & Merrill
Location: Dubai, UAE
Purpose: The Housing
Height: 307 m
Number of floors: 73
Land area: 3026.5 sq. m
Total area: 111,483 sq. m
Start of construction: 2006
End of construction: 2012 ■

PERSPECTIVES

Urban Forest (p.42)

**MATERIALS PROVIDED BY MAD
ARCHITECTS**

By the end of 2009, MAD has completed the concept design of a 385 meter high metropolitan cultural complex in the city center of Chongqing – The Urban Forest. This is the third skyscraper designed by MAD following the Absolute Towers in

Toronto and the Sinosteel International Plaza in Tianjin, China. Canadian Absolute Towers is being completed, but the Urban Forest on the MAD Architects website still belongs to the category of proposed works, although originally planned to raise it to 2011. MAD proposes a new architectural concept for the course of Chinese urban development to actualize a sustainable multidimensional high-rise within China's youngest municipality, where nature reincorporates into the high-density urban environment in the near future, to evoke the affection for nature once lost in the ancient world and bring to the modern city dwellers.

In the year of 1997, Chongqing became the fourth direct municipality in China. It has a population approaching 7.5 million people, and together with the administrative district reaches 35 million. Such macro-scale urbanization should not only pushes economic growth and material prosperity, but also foster the evolution of the city's cultural essence. Chinese cities have gone through the process of once starting from nothing, to following contemporary Western civilization urban pattern. Now, the overall economic infrastructure has oriented the direction of future development towards inland China.

What lies in the future of cities? How should one grasp the concept of emerging high-density cities of China in the context of a scenic town such as Chongqing? How does one discuss the future of architecture in Chinese cities on the base of Eastern Naturalist perspective and in the new context of China's unique economic, social environment and globalization background? How to engage the city dwellers with an experience of nature when its presence of steadily diminishes in the face of the ever intensifying concrete jungle. The fusion between Eastern humanism spirit and urban public spaces pioneers in the making of a sustainable multidimensional city. The Urban Forest will not be a piece of mediocre urban machinery, but an artificial organ that lives and breathes new life in the steel-and-concrete-filled city center.

One of the problems of suffocating from lack of clean air huge cities of the Middle Kingdom – is a loss of green spaces compared to old development. The main space of cities area is occupied with residential and public buildings, providing people with shelter and jobs. But parks and gardens – are the places of relaxation and restoration of spiritual forces, that currently undermined by scurry and bad envi-

ronment of metropolis. Trees as far as possible improve this situation by absorbing carbon dioxide and releasing oxygen in return.

Chinese scientists have been long pondered how to improve the environmental situation, and, looking up, have found a new solution. For already several years, China develops not in breadth but upwards. Obvious advantages of skyscrapers that occupy relatively small areas – a great way for the country where lives one fifth of the world's population. Is why, the world architectural elite has proposed a number of very special skyscrapers projects, designed precisely for China.

In the same way was designed the Urban Forest project, proposed by Beijing architectural firm MAD Architects.

Throughout the process of contemporary Western urbanization, skyscrapers were the symbol of technological competitions, prime capitals and the formal enslavement of the powerful and the rich. Sustainable ecology became more of a demand for comfort; while the yearning of a return to nature was left ignored. The Urban Forest draws inspiration from the perspective of nature and the man-made in Eastern Philosophy, and ties the urban city life with the natural outdoor experiences. The shape of the architecture mimics mountain range, shifting in a dynamic and yet holistic rhythm, and becomes a continuation of nature. In this environment, people encounter nature filled with unexpected surprises. Unlike its preceding counterparts, The Urban Forest no longer emphasizes on vertical force, instead it concentrates on the multidimensional relationships within complex anthropomorphic spaces: multi-layer sky gardens, floating patios and minimal and yet well lit nesting spaces, the architectural form dissolves into the fluid spatial movements between air, wind, and light.

Aesthetically evocative of the surrounding mountainous terrain, the peak-and-valley elevation is generated by the successive cantilevering of the floor plates. As in nature there are no two identical objects, the Urban Forest won't have two equal floors. Abstractly curved, the floors are un-referential to what is above and below, rendering the high-rise building as a swaying tree in a forest of towers. Each level is afforded unaltered panoramic city views by the floor-to-ceiling glass, which additionally conceals the core structure to deep within the space.

The glass façades fade into the background as the building interiors become actively transparent. The extended floor plates form balconies which are infused with vegetation, courtyards, pools, and trees that serve as a connecting node for the urban form and environment. This infusion of mixed program at the limit of the building defies the banality of the typical skyscraper, and blurs the border between architecture and nature.

In October 2009, The Urban Forest from MAD debuted in the Heart-

Made, Europalia exhibition at the 2009 Europalia China. It represents the most challenging dream of the contemporary Chinese architecture – a type of urban landmark that rises from the affection for nature. It is no longer a static icon but an organic form that changes all the time with people's perception.

Nowadays, energy-saving green technologies have become rather common for skyscrapers projects. Therefore, a rainwater storage devices and solar batteries are not specifically mentioned in proposal's description, now it's a matter of course.

After entering a skyscraper in operation, will come true the eternal dream of city dwellers: travel for a picnic... by elevator. In conclusion we can say that if the project is implemented, China will once again show everybody that the architectural school of the Celestials is one of the most creative in the world.

Urban Forest

Location: Chongqing, China

Typology: Commercial, Office, Hotel

Site Area: 7,700 sqm

Building Area: 216,000 sqm

Building Height: 385 m

Architectural Design: MAD Ltd

Structural Design: ARUP Group Ltd

Directors in Charge: Ma Yansong, Dang Qun

Design Team: Yu Kui, Diego Perez, Zhao Wei, Chie Fuyuki, Fu Changrui, Jtravis B Russett, Dai Pu, Irmgard Reiter, Rasmus Palmqvist, Qin Lichao, Xie Xinyu

“Chongqing, the youngest municipality in China, holds great potential in its urban planning and construction and has the capability to be built into a most livable city, a city of pleasant environments, a traffic-jam-free city, even into a city that runs into a complete urban forest. A city with aspiration and vitality shall be courageous in envisioning and designing its great future”.
Bo Xilai (Secretary Municipal Committee of the CPC, Chongqing)

MODERNIZATION Marina City Green Loop

(p. 48)

TEXT BY MARIO CACERES, AN ARCHITECT, URBAN PLANNER & CHRISTIAN CANONICO, THE ARCHITECT-ENGINEER (INFLUX STUDIO)

While the world is looking for alternatives to fossil fuels, Algae is an unlimited source of energy, food, and most important, a remarkable natural CO₂ absorber. Every industrial energy system inscribes its technological order into the urban fabric. Therefore, what shall be the shape

and the fingerprint of the next ZERO CARBON economy in the big cities? So, which spatial implications shall have Algae's new technologies, and which potentials integrations could be imagine for Algae bioreactors in central urban areas? Re-use is by far the most sustainable option: that's why the key issue is how anticipate Algae's green future in the core of the major cities, transforming existing building, there where most of people live and where emissions of CO₂ are the most important.

ALGAE IN CITY'S DOWNTOWN

Big cities around the world, like Chicago, are confronted by the same paradox in order to envision a livable future: supporting a bigger economic development while reducing the greenhouse gas emissions produced by this growth. In that way, the Chicago Central Area Action Plan (CAAP) seeks to ensure and expand the downtown role as the engine of the regional economy.

The goals established in 2003 were met or exceeded in 2009 and residential growth has far surpassed expectations! By 2020, the Central Area will reach an average growth of 5,000 jobs/year increasing in about 30% its residential population and according to CAAP; the downtown must improve its office growth by adding an annual average of 1.5 million sf. of office space!

We can see easily that if buildings account for nearly 70% of greenhouse gas emissions (old buildings contribute the most) it seems really hard to conciliate these development goals with those of the Chicago Climate Action Plan (2008) which seeks an 80% reduction in GH-gas emissions from '90 levels by 2050.

This situation reveals the enormous need to introduce a new sustainable model which allows benefic closed loops in terms of providing clean energy, reducing and absorbing CO₂ emissions, and finally, allowing sustainable economic growth. The Introduction of the Algae green technology has a major role to play to achieve zero environmental footprint in the core of the city.

THE KEY TO REUSING: ALGAE RETROFITTING

This proposal anticipates an Algae retrofitting for one of the most innovative buildings constructed in the Loop of Chicago: The Marina City's Towers. Promoted as a “city within a city” and built in 1964 to stop an exodus to the suburbs, this 20th century masterpiece conceived by the architect Bertrand Goldberg, was not only the tallest apartment building in the world but also the first mixed-use complex in the USA to include housing. Few build-

ings in the world could have embodied better than Marina City' towers the spirit of their time, reflecting in such iconic way the pattern of the fossil fuel economy in the built environment.

In the aim of the Chicago DeCarbonization Plan, and showing how Algae could be integrated in existing buildings, this project seeks to reduce the carbon footprint of the Loop area, going further than a classical “Retrofit” operation. (A comprehensive work on building envelope, heating & cooling, hot water, lighting systems, etc would be only the starting point). The main objective is to showcase Algae potential connecting with new emerging green technologies, to create a whole new CO₂ scrubbing integrated system, which includes: to clean polluted air, to create energy onsite, allow food production, and to process all waste water to be reused.

Using bio-engineering processes, a synergetic closed loop integrates three different levels of carbon reduction: direct carbon sequestration from the air (used to feed the Algae bioreactor), absorption by vegetal photosynthesis (Algae, vertical farming and phytoremediation), and reduction by energy saving (introduction of solar and wind harvesting energy).

ALGAE IN A ENVIRONMENTAL CLOSED LOOP: BLENDING GREEN TECHNOLOGIES

Renewing both towers, including its lower 18 floors spiraling parking ramps, this project can be defined as a toolbox to reduce CO₂ emissions and increase energy harvesting. Advanced techniques are nowadays developed enough to allow the energy-efficient capture of CO₂ from ambient air in a sustainable and economic way, like the ‘humidity swing,’ developed by Dr Klaus Lackner (Lenfest Center for Sustainable Energy, at Columbia University)

In that way, two carbon scrubbing plants located on the towers' top capture the CO₂ from the air, filtering it, releasing oxygen and absorbing CO₂. Closing the carbon cycle, we create a valuable product for beneficial use to feed the biomass production. At the top of both towers, new wind power turbines will enhance the carbon-scrubbing device air flow and providing it with electricity power.

The Algae Bioreactor shall produce energy enough to fulfill all building's energetic needs. Located on both tower's top and in one of the parking ramps, a modular system of algae tubes will be adapted to fit between the parking structure, and absorbs the sun's radiation to produce bio fuel. The interior of former parking surface shall be widely reduced, to adapt it to new electric and biodiesel powered compact cars size.

The other parking ramp will be transformed in a phytoremediation device to clean used water. A really biodiversity spot, the Phytoremediation Garden uses natural gravity on the parking ramp to deploy a 2 km filter layout, producing recycled water,

allowing to feed almost 1 ha of vertical farming, becoming a qualitative interface with near urban environment and being a crucial contribution to the Loop biodiversity.

The semicircular balconies are improved to allow solar energy harvesting and vertical farming. Re-skinning the balconies envelope with photovoltaic and solar thermal panels, a supplementary source for electricity will improve the system autonomy. Vertical farming considers people participation as a driving force in CO₂ reduction process: producing locally their own biological food, people take an environmental and social active role.

Deeply innovative by its global approach, this project represents surely the first architectural proposal which integrates an onsite Algae bioreactor with this new CO₂ sequestration technology into an existing building, to reach the main goal of a strong DeCarbonization impact. Further benefits to this “cocktail strategy” are the creation of closed energy loops and development of social participation levels; this advantageous experience will make the Algae Marina City a benchmark for sustainable strategies all over the world.

ALGAE BIOREACTORS

We propose to install in the parking ramp of the east tower and around the carbon scrubbers at the towers' top a series of Algae Bioreactors, in order to produce biofuel. This method has the advantage that don't need extensive plantation. The production of biofuel from algae consists in filling a transparent pipe with a suitable crop of algae, nutrients, water, and carbon dioxide. In these closed system micro-algae develops rapidly. A cycle can last from some days to some weeks, during which the microorganisms consume nutrient and CO₂, for growing, producing carbohydrates and fats (from which biofuel is generated). Each tone of microalgae absorbs two tones of CO₂!!! For best performance, bioreactors need a source of pure CO₂ who is difficult to find and produce.

The Green Marina City project marries different technologies so that the defects of one become the other's strengths. Indeed, the carbon scrubber technology at the top of the towers will supply Bioreactors the needed CO₂, solving the problem of transport and storage of captured CO₂.

VERTICAL FARMING

Characteristics Goldberg balconies will be implemented with special shaped elements that are both a space for growing plants and vegetables, and a support for photovoltaic panels. The vertical farming is a solution to reduce extensive plantations and cost (money but also pollution) for transport. This will also enhance the community life, with exchange of products, seeds, advices. We propose the creation of a public level, the SEEDS & VEGETABLES MARKET: this is a bridge between the two towers but also among people.

CARBON SCRUBBING DEVICES

Wind turbine, type Helix, catches wind from all directions creating smooth powerful torque to spin the electric generator and the CO₂-scrubber fan, which is directly connected at the bottom of its axis. CO₂-scrubber ventilation fan, directly set in motion by the wind turbine, to prevent the dissipation of energy

Upper closing device (diaphragm like) for the CO₂ extraction phase CO₂ absorbers with special resin.

Lower locking device: it is mounted on a piston and rises to close the lower opening of the capsule when CO₂ is extracted from resin. The CO₂ catcher capsule is open and the air flow through it is helped by a fan directly activated by the wind turbine. The CO₂ reacts with the resin of the device, where it is trapped. When resin is saturated, the capsule is hermetically closed. Water vapor is entered into it in order to increase the humidity. With high humidity levels, resin release CO₂ which is collected and stored or reused in several way.

INTEGRATING THE SYSTEM WITH ALGAE

A portion of the carbon dioxide caught in the CO₂ scrubbers is directly reused in the bio- reactors to produce biofuel. Algae and CO₂ capture technologies complement each other: algae bioreactors require pure CO₂ that is normally difficult to produce and at the same time it allows to use what is otherwise expensive to store.

Each Balcon has 5,5m² of farmland. Each tower has 656 balconies Total Farmland is 7216 m² .

CONCEPT Meccano Set Skyscraper

(p. 54)

MATERIALS PROVIDED BY Y DESIGN OFFICE

Hong Kong is one of two Special Administrative Regions (SARs) of the People's Republic of China (PRC), the other being Macau. A city-state situated on China's south coast and enclosed by the Pearl River Delta and South China Sea, it is renowned for its expansive skyline and deep natural harbour. The area consists of Hong Kong Island, the Kowloon Peninsula, the New Territories, and over 200 offshore islands, of which the largest is Lantau Island. With a population of seven million people, Hong Kong is one of the most densely populated areas in the world. Hong

Kong's population is 95 percent ethnic Chinese and 5 percent from other groups. The density of its population more than 6200 people per square kilometer, and continues to grow due to the influx of immigrants from mainland China, which annually are about 45,000 people. It is mainly concentrated in the very center of the densely populated territory, which includes the northern part of Kowloon and Hong Kong Island.

Under rapid housing developments in the past years, Hong Kong has benefited much in terms of economy. However, important values such as value in sense of community and individual identity were lost. This thesis hereby critically reviews current and past housing projects in Hong Kong and stating the notion of verticality as the only solution. The ambition is a new alternative high-rise residential typology, in which its inhabitants are given unique units and allocations in accordance to specific zoning strategy within a tower structure, thus creating a phenomenal living experience through bonding and acquiring needs by each and every single individual. It is a re-interpretation of the balance between genericity and specificity aiming at formulating an extraordinary democratic living concept.

EMPOWERMENT OF INDIVIDUALITY

A catalog of 1,960 unique residential units that reflects the importance of individual identity is provided- at the same time, it enables the owners as individuals to choose their own unit types from XS to XL, custom-fit to their own features, namely kitchen, bathroom/powder, closet, balcony, entry/facade in accordance to their specific needs. All unit types are formulated based on the primitive cubic size of 2.6m x 2.6m x 2.6m, ranging from 4 to 20 cubes that would define their unit types: XS, S, M, L, XL. Also each unit feature is highly modularized such that it enables open configuration and arrangement in the interior, accommodating each individual's needs. Life cycle of each unit is approximately 30 years, and maintenance will be on a 5-year-basis to ensure high quality living condition.

EMPOWERMENT OF NETWORK

The overall architectural settings of the units generate an extremely complex, yet harmonic living network. The network adapts through time in terms of location, zoning and orientation. Every 5 years each unit will be re-located and contribute to the expansion of the network in order to achieve improved and stronger social bonding in-between units. The 30-year life-cycle of a unit fundamentally engages 6 different

locations throughout the tower. There is also a plug in & out mechanical system for the re-allocation of the units within a 4-month period for the capacity of 1,940 units.

EMPOWERMENT OF PARTICIPATION

Diversity of public programs generates an energetic community. Each public program situates specific area of each floor [sky-garden], every five floors [sky-lobby] and each zone [four zone at 3rd, 20th, 40th, 60th and 75th floors] to provide public services for the users, as well as providing high dynamic pedestrian connections between floors. An intimate social fellowship and physical community are made possible by variety in activities.

UNITY

The overall parameter of the tower is highly articulated such that the tower itself would be greatly responsive to specific site conditions. Each condition, namely the surrounding environment such as the sun angle, wind direction and historical axis, defines the zoning, orientation and occupancy location of the tower. Within each unique residential unit, as well as the entire living network, the tower generates a phenomenal architectural experience. If this wonderful housing project would be implemented in the vicinity of Hong Kong, it would help creating a unique area with an emphasis on a sense of community and neighborliness of its inhabitants.

Project: Unit Fusion - a new alternative high-rise residential typology
Architect: Y Design Office

Project Team: Tony Yam, Victor Leung, Paul Mok, Stacey Fung, Gillson Chan, Dennis Chau

Location: WKCD, Hong Kong

Status of Project: concept design

Building Type: tower / prefabricated unit

Building Height: 427.5m

Number of Dwellings: 1940

Dwelling Types: XS, S, M, L, XL 18 types [27.4sqm to 133.38sqm; studio, 1,2,3 BR]

Number of floors: 75

Floor to floor: 5.7m

Section Type: plug-in unit on slab corridor

Exterior Finish Materials: prefab. steel panel/glass panel

Construction Type: prefab. steel and precast reinforced concrete

Ancillary Services: urban park, entertainment/food & beverage, shopping, art & cultural, recreation, sky-garden/ observation

Total GFA: [90% unit plug-in] 166,874sqm

Y Design Office exists as a network of process driven research collaboratives exploring the architectural limits in the related areas of complex systems, parametrics, sustainability, and robotics. The office was founded in 2008 and has been awarded in numerous international design competitions. ■

COMPETITIONS Architectural Mysterium

(p. 60)

MATERIALS PROVIDED
BY THE EVOLO MAGAZINE

The eVolo Magazine has announced the winners of the 2012 Skyscraper Competition. The annual competition recognizes outstanding ideas that redefine skyscraper design through the use of new technologies, materials, programs, aesthetics, and spatial organizations, along with studies on globalization, flexibility, adaptability, and the digital revolution. This is also an investigation on the public and private space and the role of the individual and the collective in the creation of a dynamic and adaptive vertical community. The award seeks to discover young talent, whose ideas will change the way we understand architecture and its relationship with the natural and built environments.

Flight of imagination of young architects has no boundaries. Among the honorable mentions there are underwater projects for ocean research, mobile skyscrapers, floating cities, and temporal buildings that attach to existing structures. These proposals offer us an exciting view of the world to come.

The first place was awarded to **Zhi Zheng, Hongchuan Zhao and Dongbai Song** from China for their project **“Himalaya Water Tower”**.

In the Himalaya Mountains housed within 55,000 glaciers, sits 40 percent of the world’s fresh water. The massive ice sheets are melting at a faster-than-ever pace due to climate change, posing possible dire consequences for the continent of Asia and the entire world stand, and especially for the villages and cities that sit on the seven rivers that are fed from the Himalayas’ runoff as they respond with erratic flooding or drought.

The “Himalaya Water Tower” is a skyscraper located high in the mountain range that serves to store water and helps regulate its dispersal to the land below as the mountains’ natural supplies dry up. The skyscraper, which can be replicated en masse, will collect water in the rainy season, purify it, freeze it into ice and store it for future use. The water distribution schedule will evolve with the needs of residents below; while it can be used to help in times of current drought, it’s also meant to store plentiful water for future generations.

The lower part of the Himalaya Water tower is comprised of six stem-like pipes that curve and wind together and collect and store water. Like the stem of a plant, these pipes grow strong as they absorb their maximum water capacity. In each of the six stems, a core tube is flanked by levels and levels of cells, which hold the water. The upper part of the building – the part that is visible above the snow line – is used for frozen storage. Four massive cores support steel cylindrical frames that, like the stems below, hold levels that radiate out, creating four steel tubes filled with ice. In between the two sections are mechanical systems that help freeze the water when the climatic conditions aren’t able to do so, purify the water and regulate the distribution of water and ice throughout the structure.

At the bottom of the structure, surrounding the six intertwined water tubes is a transport system that regulates fresh water distribution to the towns and cities below. The curving channels connect the mountains to the villages, and are also hold within them a railway for the transport of people and goods.

The second place was awarded to **Yiting Shen, Nanjue Wang, Ji Xia, and Zihan Wang** from China for their project **“Mountain Band-Aid”**.

Industrialization and mining are destroying China’s natural settings, especially mountains, which are excavated to the point of destruction in man’s search for minerals. These processes don’t just devastate regions’ ecologies; they also displace whole populations of people, separating them from their homes and also their means of living, as many in these rural areas work as farmers. The “Mountain Band-Aid” project seeks to simultaneously restore the displaced Hmong mountain people to their homes and work as it restores the mountain ecology of the Yunnan mountain range.

According to the architects this is achieved with a two-layer construction project. The outer layer is a skyscraper that is built into and stretched across the mountain. By building the structure into, and as part of, the mountain, the skyscraper helps the Hmong people recover their original lifestyle. It is organized internally by the villagers to replicate the traditional village design they utilized before they were displaced. The building’s placement on the mountain means that its height is mainly determined by the height of the mountain. The design as a whole is one of “dual recovery”: the Hmong people living on the damaged mountain can keep the unique organization of space in their village, recreating it within the skyscraper, but they won’t be contributing to the mountain’s degradation. Instead, they help the mountain’s environmental restoration by recycling domestic water for mountain irrigation. It is this irrigation system that comprises the project’s inner layer: an irrigation system is constructed to stabilize the mountain’s soil and grow plants.

The skyscraper is constructed in the traditional Chinese Southern building style known as Chuan Dou. Small residential blocks are used as the framework: the blocks are freely organized as they were in the original village, but the framework controls this organization of blocks into different floors, acting as the contour line in traditional Hmong village.

The recipient of the third place is **Lin Yu-Ta** from the Taiwan for a **“Vertical Landfill”**.

The designer of the “Monument to Civilization” asks you to reconsider what constitutes ‘spectacular.’ Skyscrapers are meant to wow, to impress. But other things within cities are also impressive, the designer says: “New York, for instance: If we put its annual garbage on a area of a typical tower footprint, we’ll get a 1,300 meter high landfill tower, which is about as three times tall as the Empire State Building (450 meters). Isn’t that spectacular?”

As landfill possibilities surrounding growing metropolises disappear and cities fight waste management issues, the power of trash needs to be reconsidered. The accumulation of waste, for example, actually creates potential energy-recycle opportunities, such as when gas is emitted during decomposition. The Monument of Civilization proposal suggests locating trash vertically in a tower and using the energy generated from its decomposition to help power the surrounding city. By locating the tower in the heart of the city, energy is provided in immediate proximity, and money is also saved in transportation costs when garbage no longer needs to be shipped out of town.

The building also able to serve there as a loud reminder of society’s wasteful ways: “The ever-growing Monument may evoke the citizens’ introspection and somewhat leads to the entire city’s waste-decreasing and better recycling,” the designer says. Seeing the tower as an “Earth-Friendliness Meter,” the designer says, means the shorter the tower, the friendlier the city, as that means less waste is made and more is recycled. “Perhaps all metropolitan cities would inverse the worldwide competition from being the tallest to the shortest.”

Underneath the structure lie recycling and wastewater processing facilities, gas and power stations, a temporary dump and wasted water tank. The tower consists of a garbage brick wall, gas transmission pipelines, and a solid-waste tank in the center.

The jury has also awarded Honorable Mentions to some more projects. Among those is the **Citadel Skyscraper** designed by **Victor Kopeikin, Pavlo Zaboltnik**, Ukraine.

Natural disasters, the threat of technological meltdown and even the possibility of visitors from space all present a need for cities and even countries to reorganize to implement infrastructure that can protect people from possible catastrophes.

The “Citadel Skyscraper” project is imagined for Japan because of the

numerous natural and manmade disasters that have struck the region in recent years. The project proposes a three-part implementation of new structures with an end result of protecting the island with a fortress-like defense shield. The first part involves a restructuring of the land use of all of the country’s major cities as residents are moved out of the city proper.

Businesses and commercial endeavors will stay located within the cities, but residents will move out to sea and live in self-supporting residential skyscrapers, or citadels. The second part specifies the location of these citadels: They will be lined up as a single “sheet”, creating a barrier 2-3 km from the shoreline that can protect the mainland from tsunamis. The skyscrapers themselves are connected by a system of breakwaters and drainage channels, and are able to withstand waves up to 50 meters tall. These are further bolstered by a connected series of fiber sails, buried as deep as 1,200 meters that surround the island. When the waves hit the sails and meet the oscillations of its stretched fibers, such a dissonance is created that the wave is reduced to nothing.

The third part of this plan involves a skyscraper design that can protect its inhabitants. The prototypical skyscraper for this project has a metal frame; its foundation is poured at a depth of 1,200 meters and it reaches 500 meters into the sky. By burying the structure so far into the earth, it is protected from seismic activity (earthquakes up to a magnitude 11), waves (up to 40 feet tall) and man-made disasters (such as the explosion of atomic weapons). A system of bars forming a single, one-piece shield around the building serves as its protection system. They are energetically self-sustaining, using wave power for energy generation, and they have live fish tanks to provide food for residents.

If the citadel’s outer shield is closed completely in anticipation of disaster outside, the building is ventilated by blowers located every 100 meters that are connected to a system of niches filled with hydroponic algae that produce oxygen by absorbing carbon dioxide. The citadels are connected with the city and the coastal zone by above ground, high-speed trains that run through 4 systems of tunnels. The **Occupy Skyscraper** is the response of architects **Ying Xiao** and **Shengchen Yang** from the USA to a wave of protest known as the “Occupy Wall Street movement.”

Moved by the economic disparity in the United States brought to light by the 2011 Occupy Wall Street movement, the designers of the Occupy Skyscraper propose creating a building that can further empower protesters and accelerate the Occupy movement. The temporary Occupy skyscraper can be erected on any protest site to provide shelter and meeting spaces for dissenters. By providing a means for protesters to take their movement from a horizontal plane to a 3-D vertical reality, the Occupy skyscraper strengthens and bolsters the event as a whole, but

amazingly, it does so only using hemp rope and canvas.

The skyscraper’s construction begins as soon as a protest takes place: Ropes are woven into a vertical web by attaching to and climbing nearby buildings. The webs are woven thicker and thicker until they form nets that can support weight. At this stage, the “building” can be used for climbing, hanging flags and supporting sleeping bags in the vertical spaces, and can be used for gatherings on the horizontal plane. Canvas is then attached to create solid paneling to segregate space uses within the building. The designers envision several designated areas: orientation spaces, and other spots for recreation, sleeping, workshops, conferences, rallies and large meetings.

The creatively different design of the future - the **Folded City** project was proposed by **Adrien Piebourg** and **Bastien Papetti** from France.

How to live vertically? Building higher and higher does not seem to change the way we live. Most people wish to live in single-family residences, but the problem is the lack of diversity and density. How to have the benefits of suburbia combined with the intensity of living in the city?

This new “object” would challenge the function of living. The house becomes smart and incorporates multiple applications – one application per floor. The elevator is for the house what that Internet is for a smart-phone. A necessary parameter! Now you can “zap” your life spatially. Imagine yourself in your room, put on your slippers, go in your elevator, and zap! You will be in your living room, your garage, your favorite bar or business place; the park where you go jogging!

The new tower is born, or rather, the first cell. We must now find the idea of “Tower”. This cell is only anecdotal, but multiplied and intensified, it marks its existence. It is now clearly identifiable as an “object”. The idea of “Tower” is inseparable from the idea of city, so we have now an object in the city, which looks like a city. Perceptions are distorted. The object in the city became literally the “city-object”.

Damian Przybyla & Rafal Przybyla from Poland has proposed the project named **“Migrant Skyscraper”** because it is literally mobile: A giant, thin tire with a building and green space in the center, this skyscraper is ready to roll.

The concept behind this structure is that in an unstable world, people need the stability of self-sufficiency to truly be free, and the future of the architectural field can help provide that to people. By constructing a safe haven for residents to live in that ensures they will have food to eat and water to drink, the Migrant Skyscraper affords people freedom despite what natural and social disasters may come. The building-inside-a-wheel can stay stationary for however long residents please, but, for example, if political upheaval destabilizes a region, residents can fire up the biofuel-powered engine and cruise to a new location.

The structure’s exterior tire is clad in recycled rubber. Inside, two buildings and surrounding green space provide everything residents need to survive, making the tire-encapsulated unit completely self-sufficient. Outside of the buildings there is space for agriculture, including crops and livestock; within the tire, plumbing systems circulate potable, gray and black water for drinking, waste facilities and irrigation.

MADETOGETHER – **Nikita Asadov** from Russia has presented the House of Babel project as a variant of post-crisis skyscraper.

The House of Babel is the house consisting of two floors connected with a high-speed elevator on a thin heavy-duty cable. We have written on this project in our magazine (“TB”, № 3, 2011).

The **Plastic Fish Tower** project by **Kim Hongseop, Cho Hyunbeom, Yoon Sunhee, Yoon Hyungsoo** from South Korea proposes to solve the long-existing environmental problem. In the middle of the Pacific Ocean sits a mass of garbage that is 8.1% the size of the entire sea. It is known as the Great Pacific Garbage Patch (GPGP), and is estimated to contain over 100 million tons of waste, and is causing grave harm to the immediate ecosystem and those within a broad surrounding swath. The Plastic Fish Tower, a circular structure floating on the ocean surface within the GPGP, will collect and reprocess plastic, which estimates say comprises 90% of the GPGP and is often ingested by birds and fish, causing their demise. A large fence will circle the structure underwater in a 1 km diameter to capture all the plastic that floats its way. The plastic will be recycled within the structure and processed into plastic patches that can be assembled into fish farms to restore the ecosystem. In addition to helping mitigate the pollution, the fish farm will also have two added benefits: the buoyancy of the plastic fish farm elements will be enough to keep the entire structure afloat since plastic is in fact so buoyant, and it will position the structure as a tourist attraction. The tourists will be transported to and from the site by ships that are fueled by chemicals that will be collected from the processed plastics within the skyscraper in an as-of-yet-undiscovered method of chemical extraction.

Bringing tourists to the GPGP would greatly help in disseminating widely the reality of this manmade ecological catastrophe. ■

To be continued

**ECOLOGY
Tehran’s Syndrome**
(p. 68)
MATERIALS PROVIDED
BY EVOLO MAGAZINE
Among the works presented at the eVolo magazine competition, the jury noted by the honorable mention the project of

the Iranian architects - Mahdi Kamboozia, Alireza Esfandiari, Nima Dehghani, Mohammad Ashkbar Sefat - The Tehran Tower, which we decided to talk about a little bit more detailed.

The development of modern cities is greatly affected by environmental factors. Tehran features a semi-arid, continental climate. Tehran’s climate is largely defined by its geographic location, with the towering Alborz Mountains to its north and the central desert to the south. As a large city with a significant difference in elevation among various districts, the weather is often cooler in the hilly north as compared to the flat southern part of Tehran. Tehran has stretched from north to south up to 26 km and from east to west - 40 km. Its northern regions (Shemiran) located at an altitude of 1800 meters above sea level, and the southern suburbs (Ray, Sultanabad) closely coming to the rocky desert of Kavir. The area of the capital of Iran is about 1,550 square meters. Elevation difference within the city limits is of almost 700 meters: from 1,100 meters in the south to 1800 m in the north.

TEHRAN PROBLEMS

Tehran (especially its central and southern parts) suffers from severe air pollution and the city is often covered by smog making breathing difficult and causing widespread pulmonary illnesses. It is estimated that about 27 people die each day from pollution-related diseases. According to local officials, 3,600 people died in a single month due to the hazardous air quality. 80% of the city’s pollution is due to cars. The remaining 20% is due to industrial pollution.

These problems are caused by the geographic location of the capital of Iran, it is situated on the northwestern outskirts of saline desert, and the movement of moist air from the Caspian Sea is blocked by a mountain chain. Not considering the earthquake faults, Tehran has been grown up in an unlimited way. With attention to the empty areas around Tehran, this growth has been done in a vertical way along the east and west axis.

According to the Tehran 1968 master plan, buildings are allowed to build just 60 percent of their field because of this the speed of extension in west and east axes has grown up (the Tehran master plan which was proposed with Victor Gruen, a famous American architect, did not coordinated with its geographical and social realities.)

This unscheduled and unplanned growth had resulted to the long daily working transportation from east to west and provoked to the air pollution and traffic jam. Every day 12 million useful hours of people in Tehran is wasted in traffic jams which results to 15 million dollars of defect to the country economy.

TEHRAN TOWER

As stopping the growth of Tehran from west to east is not possible, the authors offer their own version of north to south city space organization evacuating the faults, decreasing the planer density and exchanging the horizontal density to vertical.

ARCHITECTURAL CONCEPT

The main idea in this project is in increasing the vertical density and decreasing the horizontal density to develop the green lands and retaining the most important buildings of the site. The method is to build the parking first to service the city and then omitting the old buildings and replacing them with new ones in the tower. In this level designers suppose to keep the valuable buildings and grow plants instead of old buildings. According their estimates, after 5 ears a tower will be ready to use completely while the incorrect buildings will be destroyed and instead of them green lands will be gifted to the city.

This tower will supply about 1200 houses and occupy just 1200 m² of the ground area whereas the same usual tower will destroy more than 30000 m² of the ground to be built.

STRUCTURAL CONCEPT

The idea is to use “Muqarnas” as a structural concept. “Muqarnas” is a traditional term. In order to build it they made a vault and hanged its basic parts with the tail horse pair and then they assembled other parts. It is a combination of vault and cable system.

Muqarnas is the term given to an architectural device unique to Islamic architecture. Its purpose is to provide a transition between, for example, a square base and a dome. Like concave vaults between two pillars, the residential units of the new tower will hang en masse from the two sturdy legs of this structure. The legs are composed of trusses with parking cores at the bottom.

The tower is a combination of pre-fabricated units. They are shifted from each other in order to create roofs which act as a personal garden for units. These roofs also form the green facade of this sustainable project.

On the top of the structure, a solid floor is laid atop the hanging cells to create a green rooftop expanse to be enjoyed by residents. A central garden above the tower will act as a place for people in order to form social interactions. Different activities like feeding birds and kite making will be defined there.

The tall height of the garden and the prefab residential cells help protect them from the noise pollution of the city, and subtle structural design elements provide shading to units in the summer to protect them from the harsh sun. In the winter period because of the sun angle all units will receive equal sun light.

Demolishing unimportant old buildings will create space both for the two legs of the large tower, which

is connected above ground to create a wide building expanse, and for green space that will make the urban expanse as a whole more livable. By designing a tower with two legs that connect above ground, precious land is saved from development.

PARKING CORES

The structure of these two columns is trusses. It is a simple and light structure, which reduces weight of structure.

Reducing earth quake unpredictable energies to concert columns and to make horizontal beam which units can be hanged from, this structure based on trusses should be added to columns. Inspired by “Mogharnas” structure, architects have to have some hanging intensive structure to hold units from. First of all will be constructed the parking cores. After that the prefabricated unites will be installed. Cars park up the legs until the building convenes in the middle. This helps keep them lightweight, and the structure as a whole flexible in the case of earthquakes. These building will service to the town and help to reduce the traffic and solves the big Tehran problem of lacking parking areas.

“Muqarnas” is a type of corbel employed as a decorative device in traditional Islamic and Persian architecture. The related mocárabe refers only to projecting elements that resemble stalactites, alveole. Muqarnas is also frequently used to create a concave semi-vault above an entrance to a building or to provide a decorative cornice along the perimeters of a ceiling or beneath a balcony. Different regions in the Islamic world have used different styles of construction techniques in their history. Muqarnas compositions are very suitable for contemporary interpretations. They can be designed as ornaments for modern interiors and can be given new functions, such lamps or display cabinets. It is possible to make a plaster muqarnas coving for an interior. They have a unique beauty quite distinct from traditional two-dimensional geometry. ■

HABITAT

The “Flatiron” of Vancouver

(p.82)

MATERIALS PROVIDED

BY BJARKE INGELS GROUP (BIG)

The 490-foot-tall Beach and Howe Twisting Residential Tower is a mixed-use building by BIG + Westbank + Dialog + Cobalt + PFS + Buro Happold + Glotman Simpson and local architect James Cheng marks the entry point to downtown Vancouver, forming a

welcoming gateway to the city, while adding another unique structure to the Vancouver skyline. This project should be part of a new futuristic strategy of urban development for this Canadian city.

BIG's proposal, named after its location on the corner of Howe & Beach next to the Granville Street Bridge in downtown Vancouver, calls for the 49-story tower, which would become one of the city's fourth tallest buildings. Mixed-use complex includes 600 residential apartments, 180 of which will be leased, 713 parking spaces and spacious bicycle parking. The tower situated on a nine-story podium base offering market-rental housing with a mix of commercial and retail space.

The Beach and Howe tower takes its shape after the site's complex urban conditions aiming to optimize the conditions for its future inhabitants in the air as well as on the street level. In the spaces between and under the road junction will be constructed three triangular volumes with offices, cafes and shops. Some of them will be under the overpass, which would create a convenient solution to the harsh Canadian climate: these public spaces will be virtually all-season.

At its base, the footprint of the tower is conditioned by concerns for two significant neighboring elements, including a 30-meter setback from the Granville bridge which ensures that no residents will have windows and balconies in the middle of heavy traffic as well as concerns for sunlight to an adjacent park which limits how far south the building can be constructed. As a result the footprint is restricted to a small triangle.

The footprint of the building changes from triangular at the base to rectangular at the top. The outlines of a building depend on the point of view: it may be a monolithic block from one side and strongly bent plate with almost a sharp edge. An urban planning and architectural technique pioneered in Vancouver is characterized by mixed-use developments, typically with a medium-height, commercial base and narrow, high-rise residential towers to accommodate high populations and to preserve view corridors. A similar principle of construction and transport connection organization provides the most convenient for the person territorial infrastructure, aimed at providing all the basic needs in the downtown area, or even within the same building. These reasons contribute to the fact that Vancouver is consistently ranked among the most livable cities in the world.

Beach and Howe will utilize a structural system primarily of cast-in-place reinforced concrete. Lateral stability will be provided by a ductile, vertically post-tensioned, concrete core with adjacent walls, piers connected by diagonally reinforced link beams at each floor. In order to transition from the triangular floor plate at the base of the

building to the rectangular arrangement at the top it will be necessary to have sloping or stepped columns which merge as they come towards the base of the building. Each offset will induce lateral thrusts into the horizontal diaphragms, which will transfer those forces to the shear wall core. The column arrangement will be optimized to minimize this effect and to minimize the torsion induced into the core.

Lower columns will be appropriately sized to carry the loads from merging columns above. Column sizes will decrease as they rise up the building.

Floors will typically be 8" (20 cm) post-tensioned flat slabs and will act as diaphragms to transfer lateral loads to the shear walls. Additional forces will be introduced into the diaphragms at column step locations.

The shear walls will be arranged to align the center of rigidity as close as possible to the center of mass and will also form a torsionally stiff box around the elevators and stair. This will both minimize the torsional behavior of the structure and allow the shear walls to most efficiently resist lateral forces. Additional shear walls will be arranged outside this box in order to further improve the dynamic characteristics of the tower and to ensure ample strength and stiffness is provided to control sway and resist lateral forces from wind and seismic loading.

Shear walls will be thickest at the base with thickness decreasing up the height. Where openings are required in shear walls the adjacent piers will be connected by ductile, diagonally reinforced link beams over the openings.

High strength concrete will be used for columns and shear walls. The strength will be reduced periodically up the building. Post-tensioning will be used for the concrete floors. It will also be used as part of the vertical reinforcing in the shear walls in order to eliminate cracking, decrease the net overturning from the eccentric dead load forces, and limit lateral displacement of the building.

Foundations will be designed in accordance with the recommendations from the geotechnical engineers. The initial recommendation from the preliminary geotechnical assessment by is for a raft foundation. The feasibility of this will be investigated as the design progresses. The foundations will be designed to resist the uplift and overturning forces due to vertical loads and lateral loads from wind and seismic analyses.

BIG was commissioned by Canada's premier real estate developer Westbank, established in 1992, with over \$10 billion of projects completed or under development, including the Shangri-La luxury hotels in Vancouver and Toronto.

“We have brought together the best talent available in Vancouver and Europe to create a truly world class project that will enrich not only the particular neighborhood, but also the city and its quest to become cre-

ative, sustainable and affordable city. Architecturally, the Beach and Howe tower will introduce a new building typology to the Vancouver skyline and will create a dramatic gateway to downtown Vancouver that speaks to the emerging creative economy in the city”, Ian Gillespie, President, Westbank.

“The Beach and Howe tower is a contemporary descendant of the Flatiron Building in New York City – reclaiming the lost spaces for living as the tower escapes the noise and traffic at its base. In the tradition of Flatiron, Beach and Howe's architecture is not the result of formal excess or architectural idiosyncrasies, but rather a child of its circumstances: the trisected site and the concerns for neighboring buildings and park spaces,” - said Bjarke Ingels, Founding Partner, BIG.

As the tower ascends, it clears the noise, exhaust, and visual invasion of the Granville Bridge. BIG's design reclaims the lost area as the tower clears the zone of influence of the bridge, gradually cantilevering over the site. This movement turns the inefficient triangle into an optimal rectangular floor plate, increasing the desirable spaces for living at its top, while freeing up a generous public space at its base. The resultant silhouette has a unique appearance that changes from every angle and resembles a curtain being drawn aside, welcoming people as they enter the city from the bridge.

“The tower and base are a reinvention of the local typology, known as “Vancouverism.” In this typology, slender towers are grouped with mixed-use podiums and street walls that define human-scale urban environments. The aim is to preserve view cones through the city while activating the pedestrian street,” Thomas Christoffersen, Partner-in-Charge, BIG.

The tower's podium is a mixed-use urban village with three triangular blocks that are composed of intimately-scaled spaces for working, shopping, and leisure which face onto public plazas and pathways. The additional public space adds to the existing streets, giving the neighborhood a variety of open and covered outdoor spaces of various scales which transform the site under the Granville Bridge into a dynamic and iconic mixed-use neighborhood hub.

“Vancouver has already embarked upon an urban experiment in creating a super dense residential downtown – to increase pedestrian activity and street life. With this project we attempt to continue this process of densification by reclaiming a site beneath the bridges that would otherwise be lost as a lifeless “black hole” in the urban fabric. The diagonal canopies of the vehicular flows above create a new form of weather protected urban space, turning the large infrastructure in to a niche for social life.” - Bjarke Ingels, BIG Founding Partner.

The courtyards created by the building volumes, roofs and terraces

are all designed to enhance views from the Granville Bridge and the residential units above. The canted, triangular clusters of green roofs create a highly graphic and iconic gateway to and from the downtown core, reinforcing the City of Vancouver's focus on sustainable cities. The exterior facades respond to the various solar exposures which is integral to the overall sustainability concept. The facade for Beach and Howe is based on one referred item, a balcony, designed as an open box that fills both East and West facades.

In the East facade, the balconies follow a brick pattern that creates a pixilated facade. This system allows a smooth vertical transition from the top to the bottom that resembles a curtain being drawn aside as you pass by. The West facade, in contrast, creates a vibrating pattern that alternates the balconies every second floor. This way, one floor has “framed” balconies while the one on the top has its outdoor spaces over the balconies below. The pattern of these two facades jumps naturally from one facade to the next one using just the vertical elements of the balconies. In both North and South facades the rhythm is the same. This system allows the tower to have a seamless facade along its very different sides, sharing the same vertical elements at the 4 corners of the tower.

On the architectural scale, the vital elements of intensification, connections to the city, resource management and transit oriented development are the values which will feed into the individual buildings at Beach and Howe. The residential building will be measured with NC 2009. The target is LEED GOLD.

This will facilitate a number of factors: the triple-glazed north façade, which will reduce heat loss. The balconies of the eastern facade have double glazing with thermal insulation and noise protection insertions. On the south side are double glazed with investigation into low and high window openings for summer heat gains. On the western side are thermally broken balconies with shading from other balconies.

Besides, there also is targeted a potable water use reduction of 40%. Irrigation demand will be met by rain-water harvesting. Storm water reduction will be investigated with cisterns and green roofs.

Construction materials used will contain recycled content and available regional content as well as materials to promote healthy indoor environment. During construction over 75% of materials will be diverted from the landfill. Building will also include a recycling infrastructure.

FACTUAL INFORMATION:

Name: Beach and Howe
Client: Westbank Projects Corp.
Location: Vancouver, Canada
Size: 653,890 sq. f / 60,670 m²
Collaborators: Dialog, Cobalt Engineering, Phillips Farevaag

Smallenberg Urban Design, Buro Happold, Glotman Simpson, James KM Cheng Architects

Partners-in-charge: Bjarke Ingels, Thomas Christoffersen
Project leader: Agustin Perez-Torres
Team: Julianne Gola, Marcella Martinez, Chris Malcolm, Karol Borkowski, Michael Taylor, Alina Tamosiunaite, David Brown, Tobias Hjortdal, Alexandra Gustafson ■

CITY

Polycentric Model of Cities Development

(p. 90)

THE TEXT BY PHILIP NIKANDROV, MAIN ARCHITECT OF THE CLOSE CORPORATION “GORPROEKT”, MAIN ARCHITECT OF THE PROJECT “LAHTA CENTRE”

After two decades of stagnation and slackening in the Russian urban planning, “super power” aspirations returned in our country known once by its unprecedented range of architectural experiments (from Peter the Great to Soviet constructions). The last year Moscow almost doubles its area; an international competition on developing a project “Development concepts for Moscow agglomeration” is now carrying out on initiative of Russian and capital governments. A chain of dramatic events preceded; they referred to the General capital development plan in force and protest wave perceived the last administration's attempt to legitimate results of the quite faulty architectural policy which contradicts to principals of democratic society which we want to become in. Followed protest actions directed on saving the Himkinskiy wood and Moscow historical urban environment completed with a statement of new capital mayor who declared that the project “Moscow-City” fostered by aspirations of the previous government is an architectural error. In that way a great reload started in Moscow and Russian town planning based on the idea of decentralization; and after the initiation of a project of out-of-town business cluster “Skolkovo”, federal

authorities decided to follow the lead of the innovative business and declared an intention to leave Kremlin and levee of the river Moskva in future and move in newly added territories outside the Moscow ring road.

A scale of great planning migration is measured by tens and even hundreds of milliards. They objectively say that the load had all bases, Moscow didn't win a place higher than 169 by the level of life quality among 215 world cities in the international authoritative rating Mercer. Moscow takes one of the first places between European cities in shows of the population density for 1 km² (taking into account unregistered citizens and tourists the index achieves 12 thousand people per 1 km²). A comfort in the city is measured by a quality of living space in territory, citizens combat for it everywhere: on roads paralyzed by jams, in overfilled buses and queues on escalators in metropolitan, plus a war for parking places and territories near houses... A deficit of free sites for construction in the maximally overstocked megalopolis made the Russian capital one of the most expensive world cities long ago. Thanks to adding of a part of Moscow region with an area of 144 thousand hectares, Moscow will become bigger in 2.4 times; naturally, the population density should reduce; strategically, it is a global decision of the issue, but the process will last many years and decades.

However, it is symbolic in the Moscow history that the theory of polycentric urban model for the city development growing before in accordance with the classical radial-circular scheme won. Moscow like a majority of European cities appeared from a fortress expanding during centuries, absorbing housing estate by new fortified wall rings, which went out borders of the old modification. The main problem of similar cities is that they isolate themselves. Quite effective and compact ring scheme existing inside the fortress doesn't destine for further development with considerable increase of building density, in addition, the infrastructure was found absolutely helpless for motor transport application. Crowded cities grow upwards, erecting skyscrapers, and downwards, building metropolitans and underground road interchanges and parking.

These cities due to a huge concentration of population and infrastructure have a lot of social and ecological problems. The ideal polycentric model for developing similar megalopolis provides to delete borders between the city and satellites, develop transport infrastructure (accenting on public transport) between new centres and old city, a structure of which subjects to a cleaning due to a movement of industrial enterprises and planting vacated territories.

Sankt-Petersburg (the last year was crucial for the city too) is a diametrically opposite urban model and it is very interesting phenomenon for town planners' investigations. As opposed to Moscow, the city rejecting the ring scheme by a Leblon's general plan didn't compactly develop inside fortified walls, but extensively around Petropavlovsk fortress built by Peter in Zayatchiy island. The radial-circular scheme of the ideal baroque town was realized in part by a sector around the triradial system with the spire of the Admiralty in the centre, and the architectural structure focused on a space of Neva as "the main town square". In spite of a wide range of building works in the capital of Russian Empire, palaces and parks as a country residence of the imperial government were simultaneously erected in suburbs: Peterhof, Oranienbaum, Strelna, Tsarskoye Selo, Pavlovsk. It is demonstrative that the first railway in Russia was built for the communication between Sankt Petersburg, Tsarskoye Selo and Pavlovsk.

A model of polycentric city founded in XVIII century was officially assigned by the General development plan of Leningrad in 1935, which provides a total retention of historical centre and movement of new building accent in south territories free from the flood when water in Neva walk up: centre of new city was planned on a crossing of Moscovskiy and Leninskiy Avenues. But the last ambitious and very beautiful general plan in the history of the city wasn't realized, posterior plans only fixed a lack of architectural aspirations, financial funds and political will in the city.

Having in the centre the biggest monument designated by UNESCO as World Heritage Site which is the huge historical centre, Northern Venice today is the most densely-populated city of Northern Europe, in the economy of which, as opposed to real Venice, the rent from the tourism isn't a leading income. It isn't widely known that Sankt Petersburg was until recently the biggest city by its territory in Russia; its area was almost in 1.5 times bigger than Moscow has until recently. By the parameter Petersburg was also the biggest city of the continental part of the European continent (excluding London). As a result of post-Soviet division of country in subjects of federation, the city boundaries obtained 9 towns (Zelenogorsk, Kolpino, Krasnoye selo, Kronstadt, Lomonosov, Pavlovsk, Peterhof, Pushkin, Sestroretsk) and 21 countries which are situated on costs of basin of Gulf of Neva and Gulf of Finland and they surround the bay in the east, north and south by a dense semicircle. In last summer the circle finally closed when 30-years project of dam and last part of ring road rendered on it was completed; during the building process all free and undeveloped sites around the new road found their developers. Thereby, the city developed round a space of the Gulf of Neva in a shape of an irregular

atoll like a lagoon-city, and a mirror of the bay became the main urban space dictating absolutely new scale of architectural dominants.

When in last decade a realization of the project "Sea Facade" directed on sluicing hundreds hectares of earth on the western end of Vasilievskiy island, developers, city authorities and architects of the American company "Gensler" initially supposed to place two clusters mainly of tall buildings there. Some years ago a town planning concept "New Petersburg" by Dutch architects from the company "Coalco development" was published; it provided a creation of a chain from 7 islands along the axis of the Gulf of Finland in the direction of Kronstadt, the length was about 20 km and a silting of earth with a total area of 3.5 thousand hectares. The concept died on the vine, but the trend is obvious: there are some new projects of silting of earth, including two huge sites in Sestroretsk. A vector of city development is directed in the lagoon. There isn't a formed architectural space along the Gulf of Neva which would be possible to proudly name a sea facade of Petersburg and it favours the abovementioned to no small degree.

A subject of sluiced territories development didn't appear yesterday and it isn't recognition of the Middle East fashion of time before crisis, but a key element of development strategy determined by architects of Leningrad. From 70s years of XX century about three thousand hectares of new territories was sluiced along the cost of Gulf of Finland within the precincts of the city; 75 million m³ of sand was taken from underground sandpits. Among newly created territories there is a site in Lahta where a tall dominant project of Gazprom was moved. But neither city authorities nor Rules of land use and building recognize officially sluicing of new land as one of directions of the town planning policy as all area of water of Gulf of Finland is officially under the federal authority.

Petersburg, like Moscow, is looking for a niche, architectural model and development vector, adoption and posterior appeal of Rules of land use and buildings in courts, debates about reinventory and reconsideration of borders of the object of World heritage and so named architectural protection movements visually demonstrate a process of search and rethinking of paths of development of the city or, in other words, actual lack of general plan for long-term development would be convincing for all. A fever pitch near the project "Ohta Centre", its posterior disaffirmation and developer's movement in Lahta demonstrated a lack of consensus on development of Petersburg in XXI century both in whole and in cultural elite. Demonstrative consultations of city authorities with city protectors, being after cancellation of the project on Ohta, had a result; a list of alternative sites for the tall domi-

nant appeared. A majority of offers was unacceptable by a number of factors; in addition, they were naive and had absolutely dilettante level of argumentation.

I took part in appraisal of offers made by administrations of Petersburg and Leningradskiy region, and it should be noted that some of alternative locations were quite interesting, but by results of the detailed appraisal the investor preferred a site in Lahta purchased at its owner (company LSR). The site is placed almost at the exit from the city in "transitional" zone between quarters of tall residential houses with a height till 25-35 m in the east and low-rise buildings of Lahta in the west and north. The territory of cape of Lahta is surrounded by water from three parts and it permits to view the tall dominant of the complex at quite long distance from the Park of Tercentenary of Sankt-Petersburg from north coast of flood of Lahta, south and east coasts of Gulf of Finland and almost from all basin of Gulf of Neva with an area of 380 km². Situated at distance of 9.4 km from the building of the Admiralty and more than 9.5 km from the Palace Square, the new dominant will not threaten to perceive historical public dominants from the skyline. Being so far from historical verticals of the bell tower of Peter and Paul Cathedral, spire of the Admiralty and dome of Saint Isaac's Cathedral, the tower of the multifunctional complex "Lahta Centre" will be perceived from ways and vision grounds of historical panoramas protected by law as a distant background object with a relative visible height which is less several times than height of the abovementioned verticals of the foreground, a dominant role of which will be preserved.

It is interesting that in administrative borders of the same town-lagoon in a shape of ring of Big Petersburg, the "Lahta Centre" is situated in geometrical centre of the mark created by urban line and bay. But the main architectural potential of the sluiced site reclaimed from the bay is that the direct coastal situation provides an opportunity to develop the complex in the south by adding new sluiced land and forming with new buildings a north sea facade of Petersburg meeting vessels which arrive in the new passenger sea terminal situated on the opposite side on Vasilievskiy island.

Architects from the close corporation "GORPROJECT" are worked on the project of the multifunctional complex "Lahta Centre", which is a harmonious volumetric and spatial composition, the mail role belongs to the vertical dominant with a height of 462 m, it is opposed to the surroundings by two inclined buildings, arisen from earth, - "earthscrapers" - with a length about 300 m, together they create the unique organic ensemble inspired by the nature, architectural context and shape of the site on the cape near the neck of port of Lahta. A concept of the

building is a result of natural evolution of the project early developed for the site in Ohta. The tower building is adapted to new site by changing silhouette, inner space configuration, external shape and general plan composition, placing stylobate buildings which connects the complex with surrounding landscape and architectural complex. The tower building, realized in its morphology as a transitional form from a cupola to spire, is a generalized character of European city forming dominant due to proportions and silhouette. The tower will be seen on skyline as new urban spire among historical spires and cupolas. The shape and silhouette of the tower mainly repeat an architectural decision of the tall dominant offered for the "Ohta Centre", but it is more refined and elegant in comparison with the previous project due to increasing of spire height at 65 m. A location of buildings in the site is subject to an idea of their maximum opening in the direction of water basins of Gulf of Neva and flood of Lahta. The dynamism of the architectural composition reflects the movement and energy of water being the same natural element which underlies an ideology of Sankt-Petersburg as marine capital and "window in Europe". Strategic position of the multifunctional complex "Lahta Centre" on the coast of Gulf of Finland and, particularly, a positioning of its tall dominant as a lighthouse in the centre of the cape of Lahta in Gulf of Neva opposite the passenger port will form new sea facade of Sankt Petersburg making original marine gate at the border of the city. Also it is important that new architectural ensemble is situated at entry in the city from the part of Finland being our nearest European neighbour. The name of the public and business centre derived from a name of ancient Finnish country (from the word "Lahti", in Finnish it means "bay") is a peculiar bridge between our cultures and mention about a history of the land before Peter.

It is difficult to image which shapes and borders new business cluster around the "Lahta Centre" will have and it is an issue of nearest decades. But it is undoubted that the complex of buildings of Gazprom and subsidiaries with the new tall dominant will be a peculiar magnet attracting investors and generating activity of developers in the near neighbourhood. Thanks to the location, morning and evening private transport flows towards the complex will be opposite to the main transport flows and it will deconcentrate the load on the urban road network. And it is the main advantage of the polycentric model of urban development when the business downtown is taken out the historical centre.

I venture to dream up a topic how the region of the "Lahta Centre" could further develop. Ideally, the complex and new sluiced territories adjoining from the south would be provided by a separate road, derived

overhead road in a region of western extremity of Krestovskiy island from the western speed diameter of ring road under construction. A chain of artificial islands sluiced along roads gives a chance to form new sea facade through creation of visually permeable structure of tall buildings in two lines along two sides of the road. New road can go from the stadium in Krestovskiy Island in the west in parallel line of embankment of Primorskiy avenue and the Park of Tercentenary of Sankt-Petersburg, then in the west from the complex "Lahta Centre", crossing Primorskoe road, then in the north towards new residential massive in Konnaya Lahta and zoo in Yuntolovskiy reserve, then connecting with highway of the western speed diameter and by a regular oval closing the ring around the lagoon of the flood of Lahta in the centre. New urban formation between the western semicircle of ring road and western speed diameter reminding a reduced model of atoll of Big Petersburg, will be quite self-sufficient region of polycentric city and easy integrating in the general transport scheme.

New region will have some functional zones, including a business region in the south ("Lahta Centre"), residential districts in the southeast and northwest, zoo and woodland in the north. Industrial zone will be absent and it is a big advantage for the postindustrial urban model. Park recreation zone besides the existing Park of Tercentenary of Sankt-Petersburg would be made on the coasts of flood of Lahta. New district of the city (for convenience, Lahta), including Yuntolovskiy reserve, would become the greenest region in the city, realizing a unique Petersburg polycentric model of harmonic megalopolis development with a relative low density of buildings. ■

OBJECT Enshrouded

(p.96)

MATERIALS PROVIDED BY SKIDMORE, OWINGS & MERRILL

Kuwait City was first settled in the early 18th century. Its name may have derived from an earlier abandoned fort located there, called "Kūt" – Arabic for a fortress by the sea, and then developed into a major industrial, business and tourist center in the Middle East. The main impetus to the development of the city was received after the end of the last century, when in the country was discovered the largest oil field. Ancient Islamic traditions intertwined with the latest

achievements of European civilization, creating an original blend of Kuwait City modern architecture. High rise construction was formed here in the late 1970s, when the next wave of skyscrapers erection captured virtually the entire world. Nowadays, many well-known companies from all around the world design for Kuwait City development.

One of the most interesting projects is the Tower Al Hamra Firdous, built in 2011 by the project of the famous architectural firm Skidmore, Owings & Merrill LLP (SOM). Rising 412 meters in the center of Kuwait City, it is a landmark tower of iconic sculptural form that offers breathtaking views of the Arabian Gulf. The new tower became the tallest building in the country, and entered the top twenty of the highest skyscrapers in the world.

The purity of its form, expressed by a simple operation of removal, will be a timeless, elegant marker in the heart of Kuwait. Steel is the material of choice for most modern skyscrapers. But to deliver the molded sculpture of Al Hamra, they needed a more malleable material. They chose concrete. One of their biggest challenges was pumping 500,000 tons of concrete a quarter mile vertically.

The external form of the volume is an arresting new silhouette on Kuwait City's skyline and is instantly recognizable. Described as an 'enshrouded figure', the recently completed Al Hamra Firdous Tower now spirals towards the gloriously sunning skies over the Persian Gulf, reflecting the profile of the peninsula. Three glass veils on the north, east and west sides of the form are counteracted by a near-opaque stone wall on the south face, shielding the volume's inhabitants from the often harsh glare of the Kuwait sun. The result reveals a rich, monolithic stone at the south wall framed by the graceful, twisting ribbons of torqued walls, defining the iconic form of the tower. Al Hamra is a tower whose innovative design includes a facade with a 130-degree sweeping turn and two fins that sprout from the top and bottom of the structure in opposite directions.

In a construction first, they will attempt to build the upper-most flared wall a seven-story structure that juts out 45 m from the building while suspended a quarter of a mile in the air. It consists of two 'wings' which are connected by a sky bridge on each floor providing what is promised to be 'dramatic views'. The resultant form will provide transparency on the north, east and west sides towards the Gulf and near-complete opacity side against the severe desert sun to the south. The solid south wall is generated in order to decrease the solar radiation.

The building isn't only aesthetic; it also serves a practical form. The twisting shape ensures optimum views, while the opposite stone clad wall acts a protective skin from the desert sun where temperatures top 55 degrees. The tall concrete wall insulates the building. Openings are based on the relationship of the envelope and its position in relation to the sun. The geometry of the interior wall is generated and responds to the need to minimize solar heat gain.

This wall not only protects the building from critical environmental conditions, but also takes on the role of the structural spine of the building. The point at the apex of the tower not only resolves this complex geometry of the carved flared walls but also implies the continuation of the sculptural form infinitely upwards.

The south wall conceived as a tall protective stone element, forms the structural spine of the building and contains a sky bridge connecting the east and west office wings on each floor. The sky bridges present a unique spatial experience with deeply sculpted openings in the south. Strategically located south wall openings allow for dramatic views towards the city, and the infinite desert beyond.

The tower will include 195,000 m² (2,100,000 sq ft) of commercial and office space. The building will connect to a five-story retail mall which totals 23,000 m² (250,000 sq ft) of retail space and will include an integrated theater complex and an 11-story car-park. The tower itself will be built on an 18,000 m² (190,000 sq ft) construction site.

The Al Hamra Tower will have over 70 floors of office space, a rooftop restaurant and a spa. The shopping center will include a 10-screen cinema complex which will also have IMAX theaters.

The tower will welcome tenants with a soaring 20-meter tall lobby featuring a high articulated lamella structure, which supports the tower above and articulates the space below. The geometry of the lobby area is generated by applying the principles of lamella structures. The structure provides continuity from the building to its footing and acts as a strengthening component while being completely integrated with the structure.

Behbehani United General Trading Co, Kuwait, the Leica Geosystems partner in Kuwait, received on 3 May 2007 an Order for delivering the Leica Core Wall Survey Control System for the Al Hamra project. The building must be symmetrical in design or risk collapse. But the Kuwaitis are trying to dispel that theory by constructing the first skyscraper with a 100% asymmetrical exterior. In a construction first, they will attempt to build the upper-most flared wall a seven-story structure that juts out 45 m from the building while suspended a quarter of a mile in the air. It consists of two 'wings' which are connected by a sky

bridge on each floor providing what is promised to be 'dramatic views'.

Al Hamra will be the tallest stone clad structure on earth, covered with 258,000 square meters of limestone, enough to tile NYC's Central Park. While engineers were planning the building's construction they expressed concern to the architect that the flared walls could collapse under the load of the limestone. Unwilling to change their aesthetic, the two sides met in the middle. The solution was to install limestone tiles on the lower floors and a mesh tile covered with crushed limestone on the higher floor, achieving the same look, but with a fraction of the weight. Al Hamra Firdous Tower has become striking visual accent and the vivid landmark in the center of Kuwait City.

Al Hamra Firdous Tower

Location: Kuwait City, Kuwait

Client: Al Hamra Real Estate

Design: Skidmore, Owings & Merrill LLP

Status: built in 2011

Height: 412,6 meters (1,381 feet)

Number of floors: 74

The amount of materials used:

95,000m³ of concrete

38,000 tons of reinforcing steel

6,000 tons of structural steel ■

TECHNOLOGIES Errors in Mounting of Window and Door Structure

(p.100)

TEXT BY VITALY NIKITIN, DIRECTOR OF "ALUTERRA PSK" LTD.

In the last issue we told you about some production nuances of window and door structures with aluminium profile. But production of the product is only a half of work. It is necessary to supply it in object safely and install correctly.

A delivery of products from the plant into object is very important stage in the application of aluminium structures. Every structure must be carefully packed and obligatory inter-laid with a soft material before transportation. All structures must be fixed in car body very well to avoid frictions during transportation. It is necessary to determine a storage place in object which would meet required parameters. It is desirable to place products under the shed, in separate place and obligatory put soft material between structures. The figure 1 demonstrates an inadmissible storage of the product: as a result of similar storage, the product, as a rule, has mechanical damages.

Now let's consider a mounting process. Unfortunately, analyzing mounting works for window and door structure in some objects, it is absolutely incomprehensible on base of which

document or drawings they were made. Or maybe mounters decided themselves to assemble the structure in that way.

The figure 2 shows that galvanized steel bands are used instead of standard anchor plates. Naturally these bands are screwed up the profile by tapping screws and nailed to brick masonry. It is difficult to suppose that the fastener system of window blocks was developed in design office of building company. Or maybe anybody decided to save money on anchor plates and dowels but the saving can turn out badly. On the figure 3 we see results when money saved on materials necessary for mounting of such structures. Workers filled a gap between the window block and opening by expanding foam; vapour and hydraulic seals weren't applied. It is understandable that similar mounting is absolutely inadmissible. The figure 4 demonstrates that the abutment in the object was made without any technological documents, mounters found an outlet from the situation and the outlet was unsuccessful. All similar junctions aren't a secret; there are documents for them in catalogues, for example, of German profile companies; it is only necessary to select a correspondent variant for every structure.

The time has come to speak about other very important problem which is a qualification of mounters. It isn't a secret that some building companies hire absolutely untrained personnel. Their workers don't know how to read diagrams, use special tools. A result of similar personnel policy can be only negative.

On the figure 5 there is an error of mounters: they didn't put a weather strip between two window blocks as it was necessary. A result of the work is clear: a place of junction will be leaky and blown; and the guilt is usual negligence. If in this case the matter is just irresponsibility, figures 6 and 7 clear demonstrate that workers don't know how to assemble window block in openings. There is an impression that they don't understand how to do it and how to use tools for mounting of structure.

Let's speak about putting of window rubber during mounting glass unit. Figures 8 and 9 clear demonstrate that people, putting the rubber, don't know how long it should be and how to mount it. Workers don't know requirements detailed in catalogues and in addition they aren't able to work with care.

Another important requirement to mounters is that they have to adjust window and door leafs and it requires knowledge and experience which are obtained in training courses. The figure 10 demonstrates door leafs which weren't adjusted after mounting the structure. In a process of further building of the object these leafs will be obligatory used and correspondently they will become worthlessness.

And the last what we would like to draw a special attention in the article

is the simplest but obligatory condition which has to be met in the object and it is bona fide, care relation of workers to structures. On the figure 11 it is clear that the product is covered by mud, but it is inadmissible. By the same token the problem can be easy removed.

Making conclusions from the above-mentioned, it is understandable that these problems can be removed and it is necessary to solve them urgently. From our point of view, it is necessary to start from personnel and training. Only competent specialists can meet requirements which are for production and mounting of structures from aluminium profile. ■

MATERIALS Prospective Composite

(p.102)
MATERIALS PROVIDED BY
THE HOLDING COMPANY
"COMPOSITE"

The erection of tall buildings stakes on a time reduction, considerable reduction of weight, perfection of concrete quality for skyscrapers. It requires applying new technologies and materials. In accordance with the world community's opinion, one of the most prospective products is a fibre being a concrete addition. Builders watch a composite reinforcement which would permit to considerably reduce a weight of the concrete structure.

An erection of so named "Moscow Manhattan" or the tall building complex "Moscow-City" is continued in the capital. Now skyscrapers are an oasis in the centre of the capital, but it is possible that in 20-30 years Moscow would resemble New York, but in exclusive modification.

It seems that a fantasy of designers and architects world-wide doesn't know limits: skyscrapers obtain more fanciful shapes. For example, in the Brazilian town of Curitiba a residential house "Suite Volland" was put into operation in 2004; its flats turn round the building axis in 360°. Thereby a dynamic era in the architecture was started. Maybe, skyscrapers would learn not only turn around but fly too.

It is natural that innovatory projects of architects require a rapid perfection of technologies for tall buildings too. A period of skyscraper erection reduces. Recently a hotel of 30-stories was built only for 15 days in China. But an erection speed isn't a unique requirement at this time of day. Material quality, low weight, durability, reliability, environmental activity resistance, life duration and endur-

ance don't have less importance. Polymeric composite materials on the base of carbon fibre completely meet these characteristics.

Composites win the building market with confidence. And there are reasons. Concretes of the class B-80 and higher are applied for the erection of the World Moscow Business Centre "Moscow-City". The application is reasonable. They are longeval, economical and handy. But there are some minuses too. "The world production in the building industry aims at application of high-strength concrete of the class B-60 and higher. But we know that the concrete is a fragile material. The characteristic causes a number of disadvantages as we can't forecast a speed of the destruction", - a developing engineer on new building products of the holding company "Composite" Ilgiz Minsadrov says.

However, the situation isn't so catastrophic. The polyacrylonitril and carbon fibre addition in the concrete can help. "The fibre added in the concrete changes a character of destruction and gives an opportunity to track an emergency state before a structure collapse. The fibre also gives additional positive characteristics which are absence in the common concrete" - Minsadrov explains.

According to him, a dispersed reinforcement considerably increases strength, deformation and operation characteristics of the concrete: "The world building practice named the fibre concrete as one of the first prospective building material of the XXI century. An experience of developed countries like USA, Great Britain, Japan, Germany, Italy, France and Australia demonstrated the technical and economical efficiency of the fibre concrete application of building structures and constructions".

In foreign the fibre concrete is often applied for construction and reconstruction of road and airfield coverings, hydrotechnical and underground structures, thin-walled structures, fire-proof linings. In Japan it is used for the erection of buildings in seismologically dangerous regions.

In Russia the fibre is mainly applied for precast structures and almost isn't applied in the cast-in-place construction. But a fashion for tall residential houses will force to make a choice for this product in our country too, as leading building companies prefer this material. "We would like to keep abreast with the world community which recognized that the fibre concrete is one of the most prospective materials", - Minsadrov noted.

A composite reinforcement is another high-technological product which permits to reduce a weight of erected structures and it is a key factor in the tall building.

"The coal plastic reinforcement is irreplaceable when structures of high responsibility are erected and materials with unique characteristics are required; for structures operating in highly aggressive conditions, for

high-strength elements of complex constructive schemes and decisions" - a design engineer of the holding company "Composite" Konstantin Grigorian told us. According to him, the material has the following advantages: lightness, high strength characteristics, chemical stability, radiation resistance, non-magnetism, radiolucent, etc. "The coal plastic reinforcement permits to increase an operational reliability of buildings and decrease both total weight of structure and manhours for production, transportation and erection of final constructions" - Grigorian says.

But that is not the halt of it. The composite reinforcement production process is ecologically clearer than the steel reinforcement production. Another real advantage is that power inputs for the production of such steams are in 10-12 times lower than for the production of steel products. For example, the production of 1 meter of composite steam requires 0.5 kWh, and the production 1 meter of steel reinforcement requires at the average to 6 kWh.

In addition, the low heat conduction of materials leads to a reduction of heat losses at 35% at average due to the lack of cold bridges. "Our houses will not more heat outside instead of rooms. Those who are for the energy saving and green technologies will really estimate prospective application of the coal plastic reinforcement" - Grigorian assured.

Contact information
117218, Moscow,
Krzhizhanovskogo street,
house 14, building 3
Tel.: +7 495 787 88 28
E-mail: marketing@compozit.su
www.compozit.su ■

BUSSINESS CARD Reliability and Durability

(p.104)
MATERIALS PROVIDED
BY "TATPROF" JSC

"TATPROF" JSC already for 20 years has been working at the market of aluminum profiles and structures.

The company produces a wide range of high quality aluminum profile and also engaged in their development, production, promotion and sale.

Due to the unique complex of physical, chemical, mechanical and technological properties, aluminum has become one of the most important structural materials, which find wide use in key industries.

The spectrum of aluminum use:
• manufacture of metal construction, constructing, gauge materials;
• architectural design and translucent structures and facades cladding;
• interior design of exhibition facilities;
• design for suspended ceilings;
• Installation of office partitions;

- the manufacture of furniture, sliding door wardrobes;
- electrical equipment (bus, band);
- mechanical engineering (aircraft, door steps, facing);
- production of advertising media, trade and exhibition equipment.

During 18 years the company produces its own proprietary system of translucent aluminum structures "TATPROF", included in the list of the hundred best products of Russia and five best goods of Tatarstan. According to experts, it is the best national system in its market segment, and the products manufactured at its basis, comply with all applicable standards and SNiPs.

Their main advantages - unlimited possibilities of a modern European design, high technology and ease of installation, and reasonable price as well. All structural elements are shown in the appropriate catalogues, and, if need, our experts can provide all the necessary recommendations.

Conducted by the company policy of technical upgrading and modernization aimed at achieving global efficiency standards and quality of the product, ensure accuracy and stability of performance, reliability and durability of the finished products.

Highly efficient production provides the most advanced automated compaction complexes with a total capacity of 5,000 tons of aluminum profile a month.

Pressure paint lines provide high-quality covering total area 500 thousand square meters of aluminum per month. Modern anodizing line produces up to 500 tones anodized profile per month. Full cycle production of high quality products for our customers is completed with 5000 sq. m area for its packaging and warehousing.

For the production of aluminum are used only prime quality raw materials meeting the requirements of GOST to international standards DIN, and only high-quality paint polymer powder coating, guaranteeing stability of the coating in ambient atmosphere for at least 10 years.

Sophisticated update management, qualified staff, certified and well-functioning quality system based on the requirements of international standards - are all the components of the formula for continued success of "TATPROF" in the construction market.

CJSC "TATPROF"
423 802, Republic of Tatarstan
Naberezhnye Chelny,
st. Profilnaya, 53.
Tel. (8552) 77-82-04,
77-82-05, 77-84-01
www.tatprof.ru ■

MAINTENANCE Emergency Lighting for Entertaining Facilities

TEXT BY TATYANA USHKOVA,
PHOTOS PROVIDED
BY "BELY SVET 2000" LTD.

On the safety of people coming to the theater, sports arena or in any other dwelling or public institution, must take care specialists. In case of emergency situation to help a person comes to the specialized equipment, which will show the way for safe evacuation. On the emergency lighting equipment facilities says Vyacheslav Eliseev, technical director of the "Bely Svet 2000", occupying more than 10 years a leading position amongst the major domestic manufacturers of lighting equipment.

Among our objects surrendered into operation in 2011 are many buildings in different regions of Russia and the CIS. One of the most interesting projects was the Belarusian State Circus in Minsk. This building was built in 1917 and was intended for 1666 seats. This unique facility is located in the heart of the capital of Belarus, on the main street - Prospect Nezavisimosti. The building is adapted to show all the genres of circus and variety of concerts, sporting events and housing of any animal species. The project of creating a centralized system of emergency lighting at the Belarusian State Circus that had been developed by the group of top companies was completed in March 2011.

One of the difficulties was that the project we have come very late and part of the engineering systems, including electrical, supply cables, and all group lines accesses had already been routed. We had to integrate our system into the partially implemented project, which also was designed for the equipment of one of the leading European manufacturers, which has its own specifics. We had to investigate several technical solutions, and one of them finally matched the project. After that, its implementation was not so complicated.

The second problem was also serious enough - we need to integrate into the control system of the building general lighting. The point was in maximum preservation of the historical appearance of the building after the reconstruction, and we had to use working lamps for emergency lighting as well. In addition, emergency lighting should be integrated into building control system and fire alarm system that should have been conducted from two points of the building. Moreover, the equipment should be integrated on the base of the relay, not the digital interface. Thus, the automatic control system is to control the groups of working as well as emergency lightings, send and receive more information about the health of the system or the presence of an accident on its sites, etc. For us, this is the first project of such complexity category, and the work was interesting, though difficult.

As a result, the building was mounted centralized emergency lighting system BS-Electro, namely, was applied the following hardware configuration:
• BS-Electro-1/17 kW
• BS-Electro -1/11 kW, 10 groups of lighting control
• BS-Electro-1/4 kW
• 3 substations with 42 control groups.

The total installed power - 32 kW, it feeds more than 200 lights and 8 spotlights for emergency lighting of the main arena and the rehearsal arena. These solutions appeared rather suitable also for another our object - the National Exhibition Centre "BelExpo". It has not caused any difficulties. In addition, we entered this facility in time and since it was rated for the equipment of the same European manufacturer, all our findings fit well into the project.

The National Exhibition Centre "BelExpo" of Administration of the President of Belarus has received its name in the late 90s. In Soviet times there was a local VDNKH (Exhibition of Achievements of National Economy). "BelExpo" has its own exhibition areas, including outdoor pavilion at 27 Kupala Street, built in 1968, and the pavilion at 14 Prospect Pobeditelei, transferred to the NEC in 1996. For this object has been selected the centralized system of emergency and evacuation lightings series BS-Electro. Specifically for the NEC "BelExpo" was applied following hardware configuration:

- BS-Electro-1/220,
- a substation with 12 groups of management, integrated into an automatic control systems.

The total capacity of the unit is 7.5 kW. Another interesting object has become the Buryat State Academic Drama Theatre named after H.N. Namsaraev in Ulan-Ude. There was also installed a centralized system of emergency and evacuation lighting BS-Electro. In this project, we also had to use peculiar technical solution, which is slightly different from other systems for office buildings. In the theater during a performance the operator controls the lighting for the mostly in the manual mode. And as part of the general houselights it is involved for emergency lighting as well, the lighting technician also had to manage these groups manually. So we had to develop for this project a special technical solution that allows the operator controlling the lights from the panel. However, in case of accident all the illumination turns into automatic mode. At the same time there is a caveat: the transition from emergency lighting to the normal mode occurs with a pause in time. This is specificity of entertainment facilities.

Works started in April 2011 when on behalf of the Ministry of Construction and modernization of housing and communal services of the Republic of Buryatia specialists from the installation company "Kitoi" LLC appealed to the company "Bely Svet 2000" requesting delivery and commissioning of a centralized system of emergency and evacuation lighting BS-Electro. It is worth noting that a similar configuration of the emergency lighting centralized system: BS-Electro-a-220, power 7.7 kW, and 80 emergency lighting fixtures of UNIVERSAL series were installed in March 2009 in the State Russian Drama Theatre named after N.A. Bestuzhev (Ulan-Ude).

Organization of emergency lighting on the basis of a centralized system of BS-ELECTRO positively established itself in the entertainment facilities:

- theaters, circuses, exhibition complexes. On the base of BS-Electro were made such objects as:
- Gostiny Dvor, Moscow;
- Belarusian State Circus, Minsk;
- The State Russian Drama Theatre named after N.A. Bestuzhev, Ulan-Ude.

With such a system is equipped The Ice Palace in Surgut. Works on the central emergency lighting systems have been completed by the specialists of the company "Bely Svet 2000" in December 2011.

Ice Palace of Sports, the total area of 23 126.5 sq. m, is part of a multifunctional complex "Yugra" which is the first of the facilities being constructed huge complex in Surgut. It will accommodate not only the ice arena but also the water park. Ice Palace of Sports is located in close proximity to the city center at the intersection of streets Engels, Dzerzhinsky and Yugorsky tract, near the city administration building and the Surgut State University.

The customer was aimed at providing emergency lighting at the facility at an appropriate level in accordance with applicable regulations. By working together the customer, the project manager and the project organization was chosen the emergency lighting centralized system - BS-Electro-1 as the main product for the organization emergency illumination at the facility. The advantage of using this type of system was also confirmed by the feasibility study. There was chosen the standard lighting system for the two zones of the Sports Complex, one for swimming pool and one for the ice arena, at the same time have installed additional lights, which work only if the main power supply is turned off.

For the Ice Palace of Sports has been selected the following hardware configuration:
1) The emergency lighting centralized system -1 BS-Electro-1/220
* Power 12.9 kW
* Working in the emergency mode 1 hour
* 12 permanent groups
2) The emergency lighting centralized system - 2 BS-Electro-1/220
* Power consumption 7.3 kW
* Working in the emergency mode 1 hour
* 7 non-permanent groups
Balancing and commissioning at all these objects were performed in full. All the equipment of the company "Bely Svet 2000" was assembled under the project documentation and taken into operation by the customer, and also was trained service personnel. Problems in the systems operational mode in the performance of these works have not been identified. All the sites have been visited by the specialists of the company "Bely Svet 2000", who monitor progress and quickly made necessary changes to the project documentation.

UP TO DATE
Simplifications
of Differential
Equations

NOTATION
INTERNATIONAL CODE
REQUIREMENTS REVIEW

(p.110)

TEXT BY LEO RAZDOLSKY, LR
STRUCTURAL ENGINEERING INC.,
LINCOLNSHIRE, ILLINOIS, USA,
PROFESSOR AT NORTHWESTERN
UNIVERSITY, EVANSTON,
ILLINOIS, USA

The aim of structural fire engineering design is to ensure that structures do not collapse when subjected to high temperatures in fire. Design of structures for fire still relies on single element behavior in the fire resistance test. The future of structural fire engineering design has to be evaluated in terms of the whole performance based design of structures for fire. This should include natural fire exposures, heat transfer calculations, and whole structural system behavior, recognizing the interaction of all elements of the structure in the region of the fire and any cooler elements outside the boundary of the compartment. Prescriptive fire grading and design methods based on heating single elements in the fire resistance test oversimplify the whole fire design process. The real problem can be addressed by performance based design methods where possible fire scenarios are investigated and fire temperatures are calculated based on the compartment size, shape, ventilation, assumed fire load and thermal properties of the fuel itself. The temperatures achieved by the connected structure can then be determined by heat transfer analysis. Traditionally steel and reinforced concrete fire design has been based upon fire resistance testing although fire resistance by calculation has also been implemented for many years.

Analysis of a small number of room fire tests revealed that fire load was an important factor in determining fire severity. It has been suggested that fire severity could be related to

the fire load of a room and expressed as an area under the temperature-time curve. The severities of two fires were equal if the area under the temperature-time curves were equal (above a base line of 300°C). Thus any fire temperature-time history could be compared to the standard curve. This approach obviously has limited applicability with respect to structural design. The structural engineer is obviously interested to know not only the temperature-time relationship, but the second derivative of such function, which creates the acceleration and therefore the dynamic forces that are acting on structural system on top of static forces due to temperature elongations. The real fire test normally is presented by the double-curvature temperature-time function, while the standard test is presented by a single-curvature function, and that makes a whole difference for structural design. On top of that, the real fire computer simulations [1] of the temperature-time curves have "small" oscillations along the curve, which are creating additional dynamic forces. The area under the temperature-time curve obviously doesn't provide the answer to all these questions.

The Eurocodes are a collection of the most recent methodologies for structural fire load design. Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1.2: Structural fire design (EC3) and Eurocode 4: Design of steel and composite structures, Part 1.2: Structural fire design (EC4) were formally approved in 1993 [2]. Each Eurocode is supplemented by a National Application Document (NAD) appropriate to the country. It details safety factors and other issues specific to that country. SCI (Steel Construction Institute of UK) have published a guide comparing EC3 and EC4 with BS 5950 to aid the transition for designers in the UK. All Eurocodes are presented in a limit state format where partial safety factors are used to modify loads and material strengths. EC3 and EC4 are very similar to BS 5950 Part 8 although some of the terminology differs. EC3 and EC4 Parts 1.2 and BS 5950 Part 8 are only concerned with calculating the fire resistance of steel or composite sections. Three levels of calculation are described in EC3 and 4. Tabular methods, simple calculation models and advanced calculation models. Tabular methods are look up tables for direct design based on parameters such as loading, geometry and reinforcement. They relate to most common designs. Simple calculations are based on principles such as plastic analysis taking into account reduction in material strength with temperature. These are more accurate than tabular methods. Advanced calculation methods relate to computer analyses and are not used in general design.

Building codes worldwide are moving from prescriptive to performance-based approaches. Performance based codes establish fire safety objectives and leave the means for achieving those objectives to the designer. One

of the main advantages of performance based designs is that the most recent models and fire research can be used by practicing engineers inevitably leading to innovative and cost effective design. Prescriptive codes are easy to use and building officials can quickly determine if a design follows code requirements. However the application of the prescriptive methods to many modern design buildings is very questionable. This is especially true of modern steel framed buildings. The fire resistance ratings in building codes were not made for these types of structures. By assuming a worst case but realistic natural fire scenario and calculating the heat transfer to the steel, the load carrying capacity of the steel members can be checked at high temperatures and requirements for fire protection, if any, can be judged in a rational manner.

Performance based design has been documented in the literature extensively over the past 10 years [3]; [4]. It has been reported that by 1996 there were fourteen (14) countries (Australia, Canada, Finland, France, England, Wales, Japan, The Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Spain, Sweden and the USA) and 3 organizations (ICC;ISO and CIB) actively developing or using performance based design codes for fire safety. Performance based fire safety engineering design is now implemented and accepted in many countries. The design methodology has key advantages over prescriptive based design. Structural behavior in fire depends upon a number of variables. These include material degradation at elevated temperature and restraint stiffness of the structure around the fire compartment.

The energy and mass balance equations for the fire compartment can be used to determine the actual thermal exposure and fire duration. This is known as the natural fire method. This method allows the combustion characteristics of the fire load, the ventilation effects and the thermal properties of the compartment enclosure to be considered. It is the most rigorous means of determining fire duration. The rapid growth of computing power and the corresponding maturing of computational fluid dynamics (CFD), has led to the development of CFD based "field" models applied to fire research problems. The use of CFD models has allowed the description of fires in complex geometries, and the incorporation of a wide variety of physical phenomena. The differential equations are solved numerically by dividing the physical space where the fire is to be simulated into a large number of rectangular cells. Within each cell the gas velocity, temperature, etc., are assumed to be uniform; changing only with time. The accuracy with which the fire dynamics can be simulated depends on the number of cells that can be incorporated into the simulation structural analysis, therefore the simplifications and approximation of the structural fire load is absolutely essential.

To be continued

DESIGNATIONS

k – The thermal conductivity that has the dimensions W/m*K or J/m*s*K

T – Temperature

d - is the thickness in the direction if heat flow.

p is the air density and **c** is its specific heat capacity

K is the number of collisions which result in a reaction per second

A is the total number of collisions

E – activation energy

R is the ideal gas constant

P - Losses of heat due to thermal radiation

e – emissivity factor

σ – Stefan-Boltzmann constant (σ=5.6703(10⁸) watt/m²K⁴);

T_a – ambient temperature

A_o – area of openings

c_p – average specific heat at constant pressure

t – time

v(u; v; w) – velocity vector

D – diffusion coefficient [m²/sec]

p is the pressure

v – kinematic viscosity ; $V = \mu / \rho$

θ – dimensionless temperature

"τ" – dimensionless time

"h" – height of the compartment [m]

"a" – thermal diffusivity [m²/sec]

Time: $t = \frac{h^2}{a} \tau$ [sec]

Temperature: $T = \frac{RT_*^2}{E} \theta + T_*$ [K], where **T_{*}** = 600°K is the base line temperature

Coordinates: $\bar{x} = x / h$ and $\bar{z} = z / h$ - "x" and "z" – dimensionless coordinates.

Velocities: $\bar{u} = \frac{v}{h} u$ [m/sec] and

$\bar{w} = \frac{v}{h} w$ [m/sec] – horizontal and vertical components velocity accordingly; **v** – kinematic viscosity [m²/sec]; "u" and "w" – dimensionless velocities.

Pr = $\frac{v a}{\alpha}$ – Prandtl number

$Fr = \frac{gh^3}{\nu a}$ – Froude number

g is gravitational acceleration

Le = $a / D = Sc / Pr$ – The Lewis number

Sc = ν / D – The Schmidt number

$\beta = \frac{RT_*}{E}$ – Dimensionless parameter

$\gamma = \frac{c_p RT_*^2}{QE}$ – Dimensionless parameter

$p = \frac{e \sigma K_v (\beta T_*)^3 h}{\lambda}$ – Thermal radiation

dimensionless coefficient

σ = 5.67(10⁸) [watt/m²K⁴] – Stefan-Boltzman constant

K_v = **A_o** h/V – Dimensionless opening factor

A_o – Total area of vertical and horizontal openings

$\delta = \left(\frac{E}{RT_*^2} \right) Q_z \left(\exp \left(- \frac{E}{RT_*} \right) \right)^{-1}$

Frank-Kamenetskii's parameter

C = [1- P (t)/ P_o] – Concentration of the burned fuel product in the fire compartment

W = $\frac{V}{h}$ – Vertical component

of gas velocity
 $\bar{u} = \frac{v}{h} u$ – Horizontal component

of gas velocity
B = L/h, "L" and "h" – Length (width) and height of fire compartment accordingly. ■

SAFETY

People Evacuation in Case of Fire in High Rise Buildings

The Study of Human Behaviour and Movement During Evacuation and the Forecast of Fire in High-rise Buildings in Russia.

Continuation. The beginning in № 6, 2011, pp. 112 – 117, №16 2012, pp.112–119 (p.114)

VALERY KHOLSHCHEVNIKOV
DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCE,
PROFESSOR OF THE ACADEMY
OF STATE FIRE SERVICE OF
EMERCOM OF RUSSIA (AGPS
MCHS RF), PROFESSOR OF
MOSCOW STATE UNIVERSITY OF
CIVIL ENGINEERING OF RUSSIAN
FEDERATION (MGSU), EXPERT OF
RINKCE RF.
IVAN KUDRIN, IVAN
BELOSOKHOV PHD STUDENTS
OF THE ACADEMY OF STATE FIRE
SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA
(AGPS MCHS RF).

3. HUMAN FLOW PATTERN DURING EVACUATION

3.1. The Research of Human flow

At the start of an evacuation people exit to the public areas of the nearest communication (public aisles between furniture and equipment) where human flow is formed. **Human flow is when a large quantity of people move simultaneously in one direction.**

The beginning of human flow research goes back to research conducted by The Architecture Institute of the All-Russian Art Academy and was carried out at the beginning of the 30s during the last century [1,2]. **These studies first analyzed the density of human flow as a parameter of the process and shows the correlation between this parameter and human flow speed on hori-**

zontal routes, up and down stairs. At the first time the graphs of relations between the velocity (V) and density (D) - $V = \varphi(D)$ is presented in Figure 3.1. The liner density of flow [m/pers] [1,2] converted to the standard unit of measurement [pers/m²].

The research has enabled the establishment of a rather limited empirical database – in total, approximately 200 simultaneous speed and density measurements of human flow. Human flow is described as consisting of elemental flows – the lines of people going one behind the other.

Despite the certain scantiness of the research, the formulation of a series of concepts crucial to the standardization and future studies was ascertained. The essence of the research is as follows:

"Safe building evacuation has directed relation to shorten time.

Therefore it leads to the necessity to take as a standardization base not traffic capacity but evacuation time which depends on whole set of factors of evacuation movement. In order to determine the time by calculation method it is necessary to reveal this relationship, which is possible only with the help of observation of crowd movement" [2, c.3]

"Only those codes can be considered practically substantiated, that directly take into account the evacuation time; **the development of such codes is possible only by careful study of evacuation movement**" [2, c.8].

Developing "practical observation of mass movement process" in the Russia in the early 80's there were carried out more than seventy series of observations of human flow in buildings of different usage along the different types of routes (on horizontal routes, up and down stairs) in largest cities of the Soviet Union.

The field observations were carried out in places considered to be the most complex combinations of spaces in evacuation routes: in the areas with changing widths and types of the routes, their intersection exhibits merging and separation of the flows. Nowadays more than 100 series of observations have been carried out.

The methods which were used for observations and experiments were developed little by little from the involved observers (the observer involved in the human flow) to visual methods and then to the video and photo recorder. The video and photo recorder permits to take the

dynamic of the human flow movement without distortion not only for short sections but also for long-distance sections. It is achieved by the transformation methods of the visual image with different angle of observations [3].

Unlikely the observations are, the experiment is the purposeful control of certain characteristics of the human flow or the directions of the movement in order to make more precise the influence of certain factors on the process. Actually, such regulation is impossible. The experiment is led by the Nature in accordance with rules unknown for the observer. The experimental research that is still unique was carried out [4] in the fixable arena (figure 3.2) for checking the fixed kinematical relations of human flow movement approximately in emergency conditions.

3.2. THE STRUCTURE AND PARAMETERS OF HUMAN FLOWS

Field observations have revealed that the majority of cases lack "elemental flows". Human flow is not a straight-line but has a complicated trajectory; it usually takes on a cigar shape (figure 3.3). **"The distribution of people in the flow (both in length and width) always has an erratic and sporadic nature.** The distance between people always changes with local crowding taking place that later dissolves and appears all over again. Those changes are unstable in terms of time..."[5]. Consequently,

the section of the flow can have sections with different parameters. At the same time the head and the end sections consist of the minimal amount of people moving at the highest and the lowest speeds respectively compared to the main crowd of the people in the flow. During an evacuation the head of the flow moves forward at the highest speed and increases in the amount of people and in length, the end, on the contrary, diminishes.

The width of the flow δ is, as a rule, determined by the width of section b which is enclosed by filler structures that disrupt the consistency of human flow as there are always gaps between crowds of people and filler structures during the motion created by people because of unavoidable swaying while walking and the fear to hit a structure or some salient part of the structure. That is why the human flow is more dense in the middle than along the edges. With the increase in the density of the human flow the

value of the gap decreases so significantly that people "rub" against filler structures.

The human flow parameters under scrutiny are the following: the number of people in the flow N, its density D, speed V, intensity q and the size of the flow P.

Naturally, the flow composition forms in accordance with the functional use of building. The complex of characteristics that is used for description of the flow composition and the movement types is shown in Figure 3.4.

Functional designation of a building determines the main contingent of the people. It is the effort to reflect various psychophysical abilities of people present in the buildings of various designation that is the underlying principle of functional fire safety classification. A functional fire hazard is a quantitative classification feature both in Regulation Federal Law 123... and in SNiP 21-01 (Standards and Regulations on Constructions) and was borrowed from those documents. But qualitative differences of people in the makeup of flows evacuating building of various designation also determines the quantitative differences of parameter values that describes those human flows.

The density of a human flow D_i is the relation of the quantity of people in the flow (N) to the area of the occupied site (l) that has a width (b) and length (l):

$$D_i = \frac{N_i}{b_i l_i}, \text{ pers/m}^2. \quad (3.1)$$

The density of the flow determines the freedom of movement of people in it and, as a result, a respective level of comfort when moving.

The free space in a flow depends not only on the number of people but also on the size of the area each person occupies, that is the reason why the overall dimensions of people plays a certain role in the process. In order to register this factor it was suggested at the first time [6] to include an area occupied by an individual (their horizontal projection f, m²/pers):

$$D_i = \frac{N_i f_i}{b_i l_i}, \text{ m}^2/\text{m}^2. \quad (3.2)$$

Ellipse is taken to represent the shape of the horizontal projection of a person whose diameters correlate with the width and thickness of a person (picture 3.5).

The size of people varies depending upon physique, age and type of clothes. Taking into account the size of the horizontal projection of people allows for unification of the expected

freedom of movement in the flows of different composition.

The experiments [4] helped to determine the physical limit of density that amounted to 14 pers/m² with the average of the horizontal projecting of people participating in the experiment equaling 0,09 m²/pers, i. e. $D_{ph,lim} = 1,12 - 1,13$. In this case the initial size of the horizontal projection of people decreases approximately by 15 % due to deformation when compressed. The field observations showed maximum values not exceeding $D_{max} = 0,92$.

The pressure of people one upon the other shows that the force of coercion in crowds of people can exceed 150 kg. Medicine knows that strong and long-term pressure on human body leads to **compression asphyxia** – an acute pathological process that develops as a result of respiratory impairment, blood circulation and internal injury. The speed of death in case of compression asphyxia is defined by the pressure on a human body, direction of the pressure and the area of the compression. Depending on the weight and duration of the exposure to the pressure the following injuries can be encountered: pulmonary edema, skeleton bone injury, internal injury - liver rupture, lung laceration, splenic laceration, perigastrum hemorrhage.

The formation of protracted course of people with a maximal density is the result poor planning/organizing of human flows that leads to the violation of unimpeded evacuation requirements. The Methodology [7] is the first (technical) normative document in the area of fire safety that takes into account the formation of crowds with the maximal density as a dangerous factor and it puts a limitation on its duration t_{cong} in (3).

Measure "ellipse" of the human body" and interesting explanation of sensory characteristics influence on distances between people (intimate, personal, social, public) can be found in a later publication [8].

Meanwhile each of us can point that it is necessary taking into account psychological aspects of influence increasing density on sense of person in a flow especially as related to the intensification of physical contact (Table 3.1).

The listed effects of human impacts that are associated with changing of density show that density is a synthesizing factor of different aspects of impact environment on people. Actually it is impossible to determine the physical impact of this factor: whether – "the number of visible heads in front of", or – invisible below the chest area of unoccupied way, whether "something" physical non-specific, which, however, identify the certain physical reaction - changing travel speed in the flow. From this point of view we can say that the density of human flow is relative, convenient for researchers, physical «carrier» of complex psycho-physical

effects environment on. We should say about it specifically, because quite often we have to deal with attempts substitution of notions: that density of granular substances, the density of viscous liquids, the density of requests in mass theory.

The individual speed of a free moving person (V_0) depends on their physical abilities, type of the road they take and their emotional state. As crowds form and the number of people grow, "certain individuals form a crowd that influences people changing their consciousness and behavior; "...a single person, individual and crowds – those are two opposite poles on the scale of socio-psychological knowledge. Accordingly, there are a great number of differences between them as a crowd appears as some new entity that cannot be reduced to the number of people constituting it" [9]. "An individual even without (direct) psychological pressure from others adopts this behaviour, submits and follows its standards just by observing it" [9]. This fundamental statement of the crowds theory in social psychology is best expressed when observing human flows where "...a universal will, a psychological impulse shared by the whole crowd of people contributes to the conformity of the flow..." [5].

The velocity of the flow is defined as the average velocity of people (n) that constitute the flow on the sector (i):

$$V_i = \sum V_n / n, \text{ m/min. (3.3)}$$

The change of flow velocity, depending on its density, is the fundamental principal of correlation between parameters of flow as the correlation between those parameters affects the intensity of flow movement (q) and its value (P):

$$q = V \times D, \text{ pers/m} \times \text{min, (3.4)}$$

i. e. the number of people passing through cross-section of the road with the width 1m a minute;

$$P = q \times \delta, \text{ pers/min, (3.5)}$$

i. e. the number of people that pass through cross-section of the flow with the width δ m.

The intensity of the flow as a parameter of the flow has a great importance, which don't depend on route width, characterize the **kinetics** of people flow traffic" [5]. This value is a multiplication of two values, therefore if one of them (D) increases, then the other one (V) decreases and for any function type $V = \varphi(D)$ this multiplication should have a maximum, q_{max} . Maximum's location and value depend on type of $V = \varphi(D)$ functions and its exact values. For example, when $V = \varphi(D)$, $V^{**} = 112D + 380$, $D^3 + 434 D^2 - 217 D + 57$ [5] and with linear dependence between its extreme values: $V^* = 57 - 5,256 D$. These are presented in Figure 3.6.

Therefore, **qualitative and quantitative indicators of $q = \varphi(D)$ depend on dependency type of people flow speed from its density.** Numerous series of observations and experiments gave the extensive empirical data for setting the common relations of values of parameters

of the human flow during the movement along the sequentially placed (adjacent) sections. This theoretical generalization resulted in the development of analytic expressions which describes these changes depending on dimensions of sections on all routes from the people location to the exit [10]. The development of these relations allows creating the analytic method for calculation of the evacuation process. The simplicity of mathematical relations in the simplified model of the human flow ("Because the number of people at the end and at the beginning of the human flow is not large in comparison with the main part, so the human flow can be shown as a rectangle" [5]) made possible to present the graphic illustration – graph-analytic calculation method.

These analytic relations defined the changes of the values of parameters of the human flow with the different composition which occur as a result of the changes of the dimensions of sections where people are moving. These changes do not depend on the type and the strength of the relations between the parameters of the human flow caused by other reasons. So the fixed patterns are the kinematical relationship of the human flow.

3.3. KINEMATIC REGULARITIES OF PEOPLE FLOWS

Theoretic understanding of the pattern of people flow traffic through the system of routes, derived after field observations, made it possible to define the kinematic regularities of people flow parameter change in the process of their movement. If shortly described, they are the following.

Movement through the borders of adjacent route sections

In order to facilitate the understanding of the process we offer the simplified model of people flow structure. People position in the flow at area ΔI_n is admitted to be uniform, and the flow width b – equal to the width of areas of flow movement - δ_n and δ_{n+1} correspondingly. The analyzed situation with mentioned simplifications is shown on the figure 3.7.

There are two possible cases: first – a human flow crosses a sector border without delay, second – there is a delay in front of an adjacent sector.

In the first case if there isn't any movement delay on the sector border, the time that human flow needs to finish the movement along the sector (n) (finish last distance with length $\Delta I_n = N/D_n \delta_n$) can be calculated as: $t_n = \Delta I_n / V_n = N/V_n D_n \delta_n$. (3.6)

Apparently it is travel time of the final part of the flow on sector n. The human flow covers distance with length ΔI_{n+1} (sector n+1) with unknown density D_{n+1} and unknown travel speed V_{n+1} for the same time. The length of this sector is: $\Delta I_{n+1} = N/D_{n+1} \delta_{n+1}$ and the time:

$$t_{n+1} = \Delta I_{n+1} / V_{n+1} = N/V_{n+1} D_{n+1} \delta_{n+1}$$

As $t_n = t_{n+1}$, therefore, $D_n V_n \delta_n = D_{n+1} V_{n+1} \delta_{n+1}$. The value DV designates (q),

then we can write the following:

$$q_{n+1} = q_n \delta_n / \delta_{n+1}. (3.7)$$

Another situation develops in the second case of the human flow movement through the adjacent sector borders, when the width of the next flow (n+1) is insufficient. In this case the value (q_{n+1}) which is determined in accordance with the formula (3.7) is bigger than the value of q_{max} for such type of a route, which is impossible. A part of people can not go to the next sector and thereby get crowded in front of the border, in case of emergency situation - with maximum density. People coming to the congestion press the ones who are there. In the next moment they themselves get pressed by newcomers. The density in the congestion can achieve the physical limit. Pressure of people to each other keeps growing and from this point nobody can regulate it, and it comes up such values which a human body can't stand for a long time. Compression asphyxia appears in 3-4 minutes, it is accompanied by tissular and bony injuries. Special observations in conditions approximated to emergency situations [4] show that high densities in congestions in front of door openings with insufficient capacity appear very quickly (in 5-7 sec.) after their initial formation.

Obvious danger of such situations determined much attention for the congestions research in the most probable place of their formation – door openings. This research has shown that people coming to a narrower sector (in particular, the door opening) correct their moving direction slightly to the center in advance. As a result the mutual approach of human bodies and appropriate congestion happen. In this case the mutual bodies' position approximates to the shape of a continuous concave chain. The less the door opening width is, the closer people in the chain need to huddle to each other. In the door opening people form a sort of an arc which abutments rest on the door frame, where camber is directed to the side which is opposite the movement direction (Figure 3.8a).

The origin of some arch phenomenon is connected with phenomenon of "false opening" effect, which is described below. People seek to avoid being pressed to the door frame while crossing door opening. To do that people, who are coming from different sides, push off side jamb to the center of door opening. They decrease the real door width for a short time thus creating "false opening" effect (Figure 3.8b). Simultaneously, people who are going closer to the door center appear between people who are going from different sides and, in certain conditions, they block the door opening forming the arch. The effect of arch has pulsatile nature and permanent position is a rear phenomenon.

The arc formation is typical for narrow door openings. The arc formation has a pulse character with a width 1,2-1,5 m. As a rule, with a width more than 1,6 the arc doesn't form.

It should be considered remaining in the model with equal people distribution on flow length, that congestion becomes immediately, as front part of flow on the sector (n) reaches the border of sector (n+1). The congestion is formed with density D_{max} in front of this border which consists of people who did not cross it in time to the flow part coming next with density D_n . Thereby the flow is formed and consists of two parts with different density. As the congestion is rising so the border between these parts moves to the opposite direction of human flow movement. Travel intensity in congestion (q_{Dmax}) determines the value of human flow on the next sector of a route, that is the number of people which can move to the next sector from the congestion per unit time: $P = q_{Dmax} \delta_{n+1}$. Herewith there are two variants of development of human flow process on the sector (n+1).

The merging of human flows

The merging of human flows can happen on the sector of a route where some routes are connected and the flows on them are merging in common flow and going on the common route (Figure 3.9). Obviously, the merging of human flow happens when the front part of the flow must come to the merging place before the last person from flow pass the merging place.

The value of the common flow P_n is equal to sum of merging flows

$$\left(\sum_1^k P_{n-k} \right), \text{ which are coming}$$

to the merging place from previous (K) sectors (n-k), i. e.

$$P_n = \sum_1^k P_{n-k} = \sum_1^k q_{n-k} \delta_{n-k}. (3.8)$$

This flow should pass to the next section (n+1). Thus there is a situation, that discussed above: the movement of the human flow through the boarder of the adjacent section. There are two cases:

$$P_n \leq \max P_{n+1}, \text{ i. e. } \sum_1^k q_{n-k} \delta_{n-k} \leq q_{Dmax} \delta_{n+1}, (3.9)$$

$$P_n > \max P_{n+1}, \text{ i. e. } \sum_1^k q_{n-k} \delta_{n-k} > q_{Dmax} \delta_{n+1}. (3.10)$$

In the first case (3.9) we have unhindered movement of human flows, in the second case (3.10) the condition of unhindered movement of human flows is not met: there is a crowding of people at the threshold of a route section n+1, as a result of which people pass this section with a delay.

The results of the analysis of human flow merging and movement of human flows across the boundaries of adjacent sections of the route reveal that in order to ensure unhindered movement on the whole evacuation route we have to keep the relationship (3.11) between the width of successive sections of evacuation route and exits:

$$\delta_{n+1} \geq \sum_1^k q_{n-k} \delta_{n-k} / q_{Dmax}. (3.11)$$

Reforming and divergence of a flow

The merging of flows clearly illustrates the specific characteristics of human flows – as a process of continuous formation and transformation of its parts. Reforming of a flow is a process of equalization of parameters in different parts of a flow. Consequently, every part of a human flow gains in parameters of a forward part.

As we can see in figure 3.9, different parts of a flow are formed in successive periods of time on a section n+1: at first $\Delta I'_{n+1}$ as a result of coming of the flow to this section from section n-1, .. then $\Delta I''_{n+1}$ that emerged as a result of movement of the flow to this section and was formed from merging of the flows from sections n-1 and n-2 on this section; right after the merging of the flows from all the section on section n+1 a third part will start its formation as a result of moving of a part of a flow and as a result of merging of all the three flows. At the moment when three flows are being merged on this section and when the parts of the flow with the values of parameters $D_{n-1}, V_{n-1}, D_{n-2}, V_{n-2}, D_{n-3}, V_{n-3}$ continue to exist on the preceding sections. The transformation of the flows between the parts of the flow takes place at different speeds.

Reforming speed V is a travel speed of boarder of increasing forward part. It is determined by travel speed of boarder between parts of a flow with different density. The common scheme of the reforming is presented in Figure 3.10.

At the beginning of a reforming process (t_0) people in the vanguard of the second part of a flow, that has density D_2 , go with travel speed V_2 and place close to the first part that has a density D_1 and travel speed V_1 . At the end of (t) all people from the second part of the flow will be placed on sector ΔI_{n1} with density D_1 at the end of a forward part forming common flow with density D_1 . If $D_2 \geq D_1$, so $\Delta I_{n2} \leq \Delta I_{n1}$ and $\Delta I_{n2} = \Delta I_{n1} D_2 / D_1$.

It is visible (Figure 3.10) that people who are at the end of the first part of a flow and people from adjoined vanguard of the second part cover a distance $x + \Delta I_{n2} = V_1 t$. People from the end part of second flow cover a distance $x + \Delta I_{n2} = V_2 t$. Relying on the presented relations it can be written as: $(x + \Delta I_{n2} D_2 / D_1) / V_1 = (x + \Delta I_{n2}) / V_2$ and transformed,

$$x(1 - V_1 / V_2) = \Delta I_{n2} (q_1 / q_2 - 1). (3.12)$$

So long as reforming speed of a flow, i. e. the speed of acquisition of the first part density for the second part, is unknown, so present it as V. Then it is possible to write $x = Vt$. Ho: $x + \Delta I_{n2} D_2 / D_1 = V_1 t$ and, after algebraic manipulation, we have:

$$V' = (q_1 - q_2) / (D_1 - D_2). (3.13)$$

Formula for time calculation of a flow reforming can be derived the following way:

$$t' = \Delta I_{n2} (D_1 - D_2) / D_2 (V_2 - V_1) = \Delta I_{n2} (D_2 / D_1 (V_2 - V_1)). (3.14)$$

In the presented situation the density of human flow in the front part is higher than density at the end of the flow, so $V_1 \leq V_2$. It is considered [5] that in case $V_1 \geq V_2$ reforming of a flow also takes place. People from the second part of a flow with lower travel speed increase travel speed and continue movement with travel speed of the first part. If the head part of a flow has density of free travel speed, so the whole flow will have free travel speed, i. e. with maximum travel speed under the given level of emotional state of people. In this case there is spreading of a flow. The spreading process of a flow is calculated by formulas (23), (24), where $V_1 = V_0$ and $D_1 = D_0$, i. e. equal values for free travel speed in the flow.

However, it is obvious, that for it all the people should have equal physical abilities and stimulate their mobility by rising their emotional state. This is more predictable in the emergency situation. Partial spreading of a flow is observed everyday at rush hours on pedestrian communication stations and transfer junctions in the underground. But here we can also observe [11, 12] a formation of slow walking groups (not being in a hurry (hurrying) and elderly people) who do not want or cannot go faster. Then there is a branching of a flow into the parts, which go with their individual speed.

Described laws of movement of a human flow are observed in any kind of relations between its parameters and levels of emotional tension of a situation. So they are called kinematical. However, the calculation values of these parameters as it was shown- the diagrams in figure 3. 6 are defined with the help of the relationship $V = \varphi(D)$, describing the relationship between them and the level of emotional and physical state of people comprising a flow. It is obvious that those relations are determined by the qualities of the human flow as of a system consisting of individuals with their own psychophysical characteristics and abilities to interact with each other and the environment [13]. This type of correlative relationship cannot be determined, so to say by a "mere" or "automatic" approximation of empirical data because it has long been known that "... the complexity of the task lies in choosing a form for a regression line.... The complexity is due to, that the mathematical formula only then gets a real value when it is adequate to the inner relations between the inner phenomena or at least expresses those relations with sufficient degree of approximation" [14, c. 126]. However, it was precisely "the inner relations" in human flows determining the relationship between the observed parameters that were still unknown. ■

To be continued



Founder
Skyline media, Ltd
featuring Gorproject CJSC

Consultants:
Sergey Lakhman
Nadezhda Burkova
Yuri Sofronov
Petr Kryukov
Tatiana Pechenaya
Svyatoslav Dotsenko
Igor Kleshko
Elena Zaitseva
Alexander Borisov

General Director
Sergey Lakhman

Editor-in-Chief
Tatiana Nikulina
Redactor
Elena Domnenko
Executive Director
Sergey Sheleshnev

Translated by
Irina Amirejibi

Corrector of press
Alla Shugaykina
Contributions made by:
Marianna Maevskaya,
Alexey Lyubimkin

Advertising department
Tel./Fax: 545-2497

Distribution Department
Svetlana Bogomolova
Vladimir Nikonov
Tel./Fax: 545-2497

The address
15/15, Naberezhnaya Akademika
Tupoleva,
Moscow, Russia 105005

Tel./Fax: 545-2495/96/97
www.tallbuildings.ru
E-mail: info@tallbuildings.ru

All materials contained this issue are protected by Russian copyright law and may not be published without the prior publisher's permission and reference to it. Publisher is not liable for matters beyond its reasonable control.

Tall Buildings Magazine is registered in the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communication and Cultural Heritage

Protection Registration № ФЦ77-25912 as of October 6, 2006.

The magazine is printed in the PA "Periodika", Ltd Denisovskiy Lane, 30, Moscow
Open price Circulation: 5000