



Алютерра СК

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ОБСЛУЖИВАНИЕ ФАСАДОВ

**MERO TSK**  
International GmbH & Co. KG  
**Construction Systems**

**1. Торгово-развлекательный центр  
АФИМолл**

Россия, г. Москва

Архитектура: BBH Architects, Торонто

Проектирование, изготовление и монтаж:

- Пространственная технология устройства конструкций кровли МЕРО-TSK (система КК + ВК);
- Площадь поверхности купола - 10000 м².

**2. Культурный центр Гейдара Алиева**

Азербайджан г. Баку

Архитектура: Заха Хадид

Заказчик: Ильхам Алиев

Проектирование, изготовление и монтаж:

- Пространственная технология устройства конструкций кровли МЕРО-TSK (система КК)
- Площадь поверхности снаружи — 33000 м².

**3. Торгово-развлекательный центр  
Ferrari World Theme Park**

ОАЭ насыпной остров YAS/ Абу Даб

Архитектура: Бенон

Проектирование, изготовление и монтаж:

- Пространственная технология устройства конструкций кровли МЕРО-TSK (система КК)
- Площадь поверхности снаружи с учетом воронки — 195000 м².

# ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

**БЛОБИЗМ:  
СВЕРКАЮЩАЯ  
КАПЛЯ НАДЕЖДЫ**  
**Blobism: Sparkling  
Drop of Hope**

**ВОЗВРАЩЕНИЕ  
MERO-TSK**  
**Return of MERO-TSK**

**АКАДЕМИЯ  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ**  
**LG ELECTRONICS**  
**LG Electronics**  
**Air Conditioning Training**

**СТРОИТЕЛЬСТВО  
КАК ИСКУССТВО**  
**Building as an Art**



**Tall Buildings 3/13**  
журнал высотных технологий



Компания ТАТПРОФ  
представляет  
**НОВИНКИ**

**ТПТ-95**  
Оконная серия.  
Приведенное сопротивление  
теплопередаче профиля  
1,14 м² С/Вт

**ТП-50200**  
Навесные вентилируемые фасады  
с облицовкой керамогранитом,  
фиброцементными панелями,  
композитными кассетами  
и алюминиевой доской

**ВЫСОКО-  
ТЕХНОЛОГИЧНАЯ  
СБОРКА**

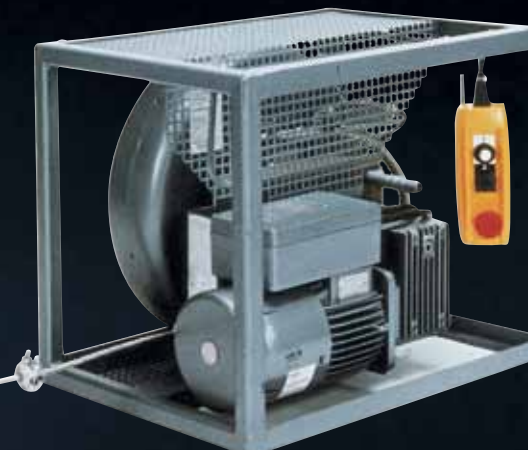
**ЛЕГКОСТЬ  
НАДЕЖНОСТЬ  
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**

г. Набережные Челны, ул. Профильная, 53  
тел.: (8552) 77-83-12, 77-82-04, 77-82-05  
факс: (8552) 77-86-58, 77-83-35. [www.tatprof.ru](http://www.tatprof.ru)

ООО «ТРАКТЕЛЬ Россия»  
г. Москва, ул. Петровка, 27  
Моб.: +7 915 00 222 45 Факс: +7 495 589 3932  
[www.ТРАКТЕЛЬ.рф](http://www.ТРАКТЕЛЬ.рф)

**Tractel** Russia  
O.O.O.  
Предприятие группы компаний Tractel

- TRACTEL®** – это:
- уникальное строительное оборудование для подъема и перемещения на любую высоту материалов и людей;
  - средства индивидуальной защиты от падения с высоты;
  - **Secalt**, системы обслуживания фасадов зданий и сооружений



**TIRAK™/MINIFOR™** –  
переносные проходные лебедки  
для любой длины троса.  
Используются в строительстве  
и монтаже лифтов  
в небоскребах по всему миру





### **ЭК-640**

Комплексное остекление  
балконов и лоджий

### **ТП-50300**

Фасады с двухуровневым  
отводом влаги

### **ТП-50400**

Солнцезащитные  
ламели

**УНИВЕРСИАДА-2013**  
ФУТБОЛЬНЫЙ СТАДИОН НА 45 000 МЕСТ:  
Светопрозрачный фасад ТП-50300  
Система солнцезащитных ламелей ТП-50400



Подробная информация о технических  
характеристиках новых продуктов  
и преимуществах их использования –  
на сайте [www.tatprof.ru](http://www.tatprof.ru)

**ТАТПРОФ®**  
архитектурные системы





Водоохлаждаемый  
чиллер/тепловая машина  
с инверторным  
приводом винтового  
компрессора  
30XW-V  
30XWHV


Carrier разработал свой собственный ответ на стремительно меняющиеся требования рынка: модельный ряд чиллеров с новым винтовым компрессором с частотным приводом, построенных на успешной платформе Aquaforce. Новая линейка с технологией Greenspeed предлагает общую улучшенную производительность, а также высокое качество и надежность продукции.



- Эффективность
- Надежность
- Экономичность
- Универсальность

[www.ahi-carrier.ru](http://www.ahi-carrier.ru)



turn to the experts™ 





## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

### ГОРПРОЕКТ СЕГОДНЯ – ЭТО:

- сплоченная команда, способная работать в жестких современных условиях, оперативно реагировать на постоянно изменяющуюся ситуацию, принимать оптимальные решения;
- комплексный подход к проектированию: архитектура, конструкции, инженерные сети, специальные разделы. Все стадии и разделы проекта – от концепции до авторского надзора;
- проектирование в соответствии с системой качества ИСО 9001:2000, что позволяет институту постоянно повышать эффективность производства и конкурентоспособность организации на рынке проектных услуг;
- разработка проектной документации для объектов гражданского назначения общей площадью более чем 1 000 000 кв. м ежегодно.

Профессиональная ответственность  
ЗАО «Горпроект» застрахована  
на 125 000 000 руб.

### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВЩИКА, КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ВОПРОСАМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СОГЛАСОВАНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Горпроект осуществляет проектирование:  
зданий и сооружений высотой до 25 и более этажей;  
жилых, общественных, производственных,  
сооружений и их комплексов;  
объектов транспортного назначения и их комплексов  
(магистральных дорог, улиц и дорог местного значения  
в жилой застройке, тоннелей, эстакад, путепроводов и галерей);  
на территориях с инженерно-геологическими условиями  
III категории сложности, а также с развитием природных  
и техногенных процессов (сейсмичность 7 баллов и более,  
подтопление территорий, карст, суффозия).

### РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В СОСТАВЕ:

- архитектурные решения
- генеральный план
- конструктивные решения
- специальные сооружения (шпунтовое ограждение, «стена в грунте», подпорные стены)
- теплоснабжение
- холодоснабжение
- вентиляция и кондиционирование
- водопровод и канализация
- водостоки и дренаж
- электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение
- системы связи и сигнализации, радиофикации и телевидения
- системы охраны, контроля доступа и видеонаблюдения
- вертикальный транспорт
- АСУ инженерных систем
- технологические решения
- охрана окружающей среды
- энергоэффективность
- технологический регламент обращения с отходами строительства
- организация строительства
- организация движения
- системы пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре, противопожарной защиты, эвакуации людей при пожаре
- противопожарные мероприятия

### ИЗ «МИССИИ» ИНСТИТУТА:

Мы хотим стать для наших заказчиков избранным проектировщиком, с которым легко и приятно работать! Все наши действия направлены на долгосрочную перспективу. Мы уверены в своих возможностях и в полном объеме отвечаем по принятым на себя обязательствам. Основные черты стиля работы Горпроекта – высокое качество проектирования, комплексное решение задач, соблюдение принципов деловой этики и постоянный профессиональный рост.

### РАБОТАЯ С ГОРПРОЕКТОМ, ЗАКАЗЧИК ПОЛУЧАЕТ:

выразительные, объемные и эффективные планировочные решения;  
оптимальные и надежные схемы конструкций;  
самые современные инженерные системы зданий;  
все стадии и разделы проекта.

Россия, 105005, Москва, наб. Академика Туполева, д. 15, корп. 15, этаж 5

Тел.: (499)263-7611, 263-7612, 263-7616, (495)500-5581, 500-5582

info@gorproject.ru

www.gorproject.ru

**ISO 9001:2008**  
Certificate 168703/1604





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

Главный редактор  
Татьяна Никулина  
Редактор  
Елена Домненко

Исполнительный директор  
Сергей Шелешнев

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

Над номером работали:  
Марианна Маевская  
Наталья Павлова-Каткова

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 «Каменный цветок», группа «Архитектурная фирма «Стилистика»  
On the cover: project "Stone Flower", the group "Architectural firm Stilistika"



# С о д е р ж а н и е

## c o n t e n t s

Коротко / In brief 8 События и факты  
Events and Facts

### международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW

Обзор / Review 20 Постмодернизм: ностальгия по прошлому  
или конструктор новой жизни?  
Postmodernism: Nostalgia for the Old Good Days  
or Design Tool for the New Life?  
Дизайн / Design 28 Хадж со всеми удобствами  
The All-Inclusive Hajj

### архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN

Опыт / Experience 34 Супергигант для Уханя  
Supergiant for Wuhan  
Среда обитания / Habitat 40 Строительство как искусство  
Building as an Art  
Выставки / Exhibitions 44 Даешь молодежь!  
Take the Cake, Youngsters!  
Ракурсы / Perspectives 46 Структурная экспрессия Diagonal Tower  
Structural Expression of Diagonal Tower  
Фотофакт / Photo Session 52 Пекин  
Beijing  
Объект / Site 60 Тропический оазис Куала-Лумпура  
Tropical Oasis of Kuala Lumpur  
Квартал / Quarter 66 Динамика покоя  
Dynamic of Tranquility

Конкурсы / Competitions 72 От Земли до Марса  
From Earth to Mars  
Аспекты / Aspects 80 Каналетто в Излингтоне  
Canaletto in Islington  
Стиль / Style 86 Блобизм: сверкающая капля надежды  
Blobism: Sparkling Drop of Hope

### строительство CONSTRUCTION

Практика / Practice 96 Возвращение MERO-TSK  
Return of MERO-TSK  
Визитная карточка / Business Card 102 Прорыв на европейском уровне!  
Breakthrough at the European level!  
Материалы / Materials 104 Особенности возведения и выдерживания конструкций  
высотных зданий из высокопрочных бетонов  
классов B60 – B100 в зимний период  
Special Measures and Ambient Cure of High-Rise Structures  
Made from B60 – B100 Series of High-Strength Concrete  
in the Winter Period

### эксплуатация MAINTENANCE

Кадры / Establishment 110 Академия кондиционирования LG Electronics  
LG Electronics Air Conditioning Training Academy  
Конференция / Conference 112 Пожар лучше предупредить  
Fire: Ounce of Prevention  
Актуально / Up-to-Date 114 Пожарная нагрузка и сила пожаров  
Fire Load and Severity of Fires

### английская версия ENGLISH VERSION





## Новый имидж One Yonge

Компания Hariri Pontarini Architects представила проект нового роскошного жилого комплекса One Yonge в Торонто, Канада. Это шесть многофункциональных высотных башен, расположенных на месте слияния самой длинной улицы в Северной Америке – Янг-стрит (Yonge Street) с набережной озера Онтарио. Они поднимутся над уже существующим зданием Toronto Star, превывсив его на 10 этажей.

Основную часть застройки составит жилье, оно займет четыре из шести запланированных башен. Самая высокая из этой четверки будет иметь 88 этажей. Два других здания, в 40 и 70 этажей, отведут под офисы и отель с элитными апартаментами. Торговые площади разместятся в подиумной части, объединяющей все шесть строений.

В связи с необходимостью интеграции данного объекта в уже существующую городскую ткань, представители Hariri Pontarini Architects заявляют: «Новый величественный комплекс не только будет соответствовать статусу данного района, но и оживит его северо-восточную



часть... А после расширения тротуаров вокруг него сможет удовлетворить и потребности растущего потока прохожих. У зданий также запланирован внутренний дворик».

Собственно, создание пешеходных пространств и стало одним из приоритетных компонентов концепции устойчивого развития, заложенной в данном проекте. Кроме того, жилой кластер будет связан закрытым путепроводом,

оборудованным установкой климатического контроля, с Union Station, а также с планируемым региональным автовокзалом и с уже существующей транзитной станцией TTC (Toronto Transit Commission). Подобные меры по созданию комфортной инфраструктуры должны повысить популярность общественного транспорта среди обитателей комплекса.

Hariri Pontarini Architects

## 260 метров над Дубаем



Компания Emaar Properties объявила о начале продаж элитных, полностью меблированных жилых квартир в башнях Sky Collection, которые возведут в деловом квартале Дубая. Часть из них – 3-х и 4-комнатные, дуплексы, а также 4-комнатные пентхаусы – будут обслуживаться специалистами фирмы The Address Hotels + Resorts по самым высшим стандартам недвижимости премиум класса.

Жилой комплекс Sky Collection займет две 60-этажных башни, соединенных между собой просторной галереей, расположенной высоко над землей, и станет одним из наиболее экстравагантных объектов недвижимости в Дубае. Проект разработан местной компанией Dewan Architects & Engineers совместно с WME. С верхних этажей небоскребов, а также с открытых террас и балконов жильцы смогут полюбоваться

уникальными панорамными видами города, в том числе и самым высоким зданием мира – Burj Khalifa с «Танцующим фонтаном» (The Dubai Fountain).

Управляющий директор Emaar Properties Ахмад аль-Матроши (Ahmad Al Matrooshi) отмечает, что комплекс Sky Collection предназначен для очень богатых клиентов, которые ценят роскошный образ жизни в одном из самых востребованных районов Дубая. Каждый его аспект, от расположения апартаментов на самом высоком уровне башен и до их отделки и предоставляемого сервиса, планируется осуществить в соответствии с высочайшими стандартами, отвечающими ожиданиям высокотребовательных клиентов. Площади номеров в Sky Collection, включая балкон, составят от 185,8 до 1579 кв. м.

Комплекс расположен на вершине Dubai Mall, продолжении бульвара Мухаммеда бин Рашида (Mohammed Bin Rashid Boulevard). Одной из сложных задач, которую пришлось решать команде проектировщиков, стало обеспечение надежной устойчивости 260-метрового сооружения с относительно маленькой площадью основания. В большой галерее, расположенной высоко над уровнем земли и объединяющей обе башни с 280 квартирами, находятся площадка для панорамного обозрения, несколько плавательных бассейнов и рекреационные зоны для детей.

Dewan Architects & Engineers

Москва, выставочный комплекс «Гостиный двор» 2-4 октября 2013



# Зодчество '13

International architectural festival

## международный фестиваль

Ежегодное вручение  
Российских национальных  
архитектурных премий

**Организатор:**  
Союз архитекторов России  
Член Международного Союза архитекторов

+7 (495) 690-63-30  
+7 (495) 690-62-13

[www.zodchestvo.com](http://www.zodchestvo.com)







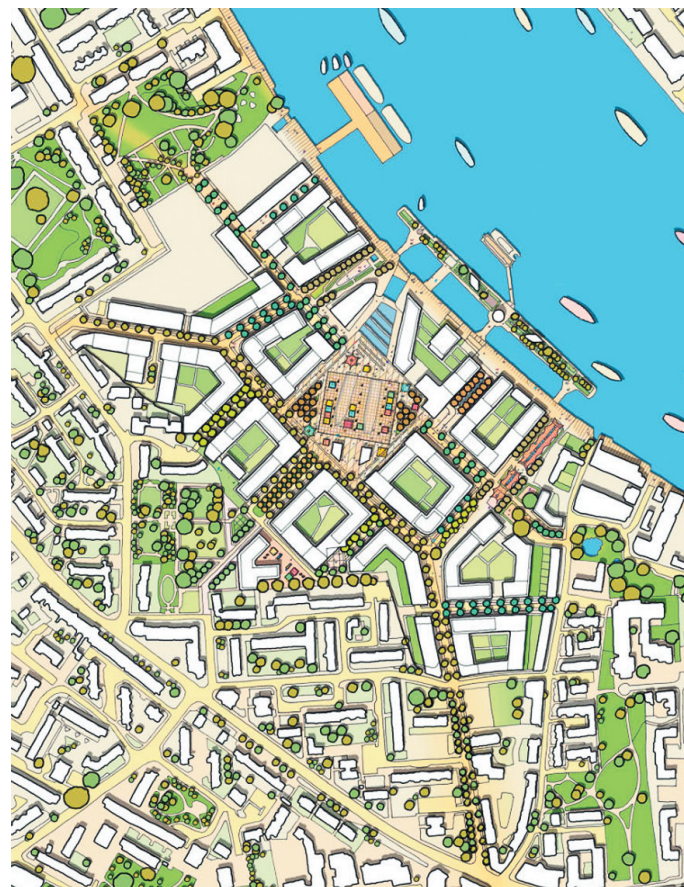
## Парк на Темзе

Инвестиционная компания Hutchison Whampoa Property планирует инвестировать более 1 млрд фунтов стерлингов в проект развития Дептфорда – района на востоке Лондона, который станет частью ее больших планов по преобразованию зоны Wharf Convoys на Темзе, расположенной напротив делового квартала Кэнэри-Уорф (Canary Wharf). Генеральный план реновации этой территории, разработанный сэром Терри Фарреллом (Sir Terry Farrell), уже представлен на рассмотрение в Лондонский округ Луишем, куда входит Дептфорд.

Проект преобразит эту сегодня заброшенную и недоступную широкой публике площадку. Здесь оборудуют современную набережную, построят культурные и коммерческие заведения и, конечно же, создадут высококачественную среду обитания для будущих жителей квартала. На этой территории возведут

до 3500 новых домов, из которых более 500 будут находиться в доступном сегменте рынка жилой недвижимости. На площади в 1,2 гектара разобьют три новых общественных парка, 11 148 кв. м отдадут под магазины, рестораны и кафе и 9290 кв. м – под театры и объекты культуры. Транспортные магистрали соединят новый квартал с Хай-стрит (High Street) и историческим центром Лондона. У населения данного округа появится более 2000 новых рабочих мест, а около 1 млн фунтов стерлингов направят на меры по повышению уровня занятости и профессиональной подготовки людей.

После более чем года обсуждения местным населением и администрацией округа, этот план был скорректирован в соответствии с их замечаниями и пожеланиями. Кроме реновации, здесь предусмотрены масштабные археологические исследования перед началом строительства, чтобы тем самым гарантировать сохранность исторического наследия бывшей



Королевской верфи. Терри Фаррелл наисерьезнейшим образом учел данный аспект застраиваемой территории: старинные стапели и сухие доки будут обозначены на местности и отмечены в документах района. Здание «Олимпия», построенное в викторианском стиле и занесенное в Список классических сооружений 2-й степени, полностью восстановят как представляющее большую культурную и историческую ценность. А заброшенный причал превратится в первый лондонский «остров-парк» на Темзе.

В соответствии с генпланом, набережная Темзы в округе Луишем увеличится почти на 50%. Это позволит создать новые транспортные связи между Дептфордом, Центральной и Западной частями Лондона. Кроме того, этот район, Кэнэри-Уорф и Гринвич соединят речными паромными

линиями, которые станут курсировать по Темзе. Помимо новых домов, парков и общественных мест, предусматриваются значительные инвестиции в местную общественную инфраструктуру. Здесь возведут школу, больницу, создадут бизнес-пространства и запустят новые автобусные маршруты.

«Проект Wharf Convoys предоставляет хорошую возможность для восстановления этого места на юго-востоке Лондона, которое было заброшено в течение многих лет. Эта часть Дептфорда имеет невероятно богатую историю, большую, чем любой другой объект, над проектом которого я когда-либо работал. Мы уверены, что в нашем подходе к его разработке сохраняется правильный баланс между уважением к культурному наследию и созданием столь необходимых новых жилых домов и рабочих мест. Реализация этого плана развития территорий увеличит почти на 50% набережную округа, при этом в Лондоне появится первый общественный парк, который выходит на Темзу», – сказал сэр Терри Фаррелл.

TFP Farrells

**CityBuild**  
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

7-я Международная  
градостроительная выставка

15–17  
октября  
2013 года,  
Москва, ВВЦ,  
павильон 75



[www.city-build.ru](http://www.city-build.ru)

Планирование, проектирование, архитектура

Подземный город

Строительство мостов и дорог

Бетоны и цементы в строительстве городов

Металлостроительство

Парковочные комплексы для города

Организаторы:



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
МОСКВЫ

Генеральный  
технический партнер:



При поддержке:



ТПП РФ



МИНИСТЕРСТВО  
РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ  
Российской Федерации



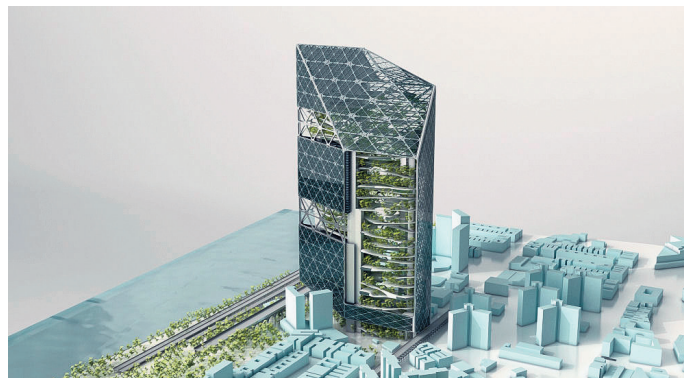
ТА  
ТОННЕЛЬНАЯ  
АССОЦИАЦИЯ  
РОССИИ



## Здание, которое дышит

Дизайн-студия Independent Architectural Diplomacy (IAD), базирующаяся в Мадриде и в Париже, представила конкурсный проект по разработке концепции здания Hotel and Sky Garden («Отель и небесный сад»), которое планируется возвести в Верхнем Вест-Сайде (Upper West Side) в Нью-Йорке. Оно представляет собой «парящую» 468-метровую башню с множеством открытых пространств в ее фасаде.

Небоскреб предложено расположить на довольно рельефном участке местности. С запада от него протекает река Гудзон, с восточной стороны простирается Центральный парк, на юге он граничит с Мидтауном (Средний Манхэттен) (Midtown Manhattan), а на севере – с Гарлемом (Harlem). Все эти достопримечательности американской столицы вдохновляли авторов при создании данного



проекта. Поэтому в дизайн облика здания включены вертикальные сады, улучшающие качество жизни обитателей небоскреба и переключаются с зелеными зонами сада Центрального парка.

«Основной идеей при реализации данного проекта стала установка взаимосвязей с объектами, выходящими за рамки местопо-

ложения самого небоскреба: здание как бы заявляет о себе как о связующем звене между соседними достопримечательностями и зелеными зонами Манхэттена. Мы хотели создать общее пространство, чувствительное к городской жизни, его экосистемам, способствующее общей активности и взаимобою с городской сре-

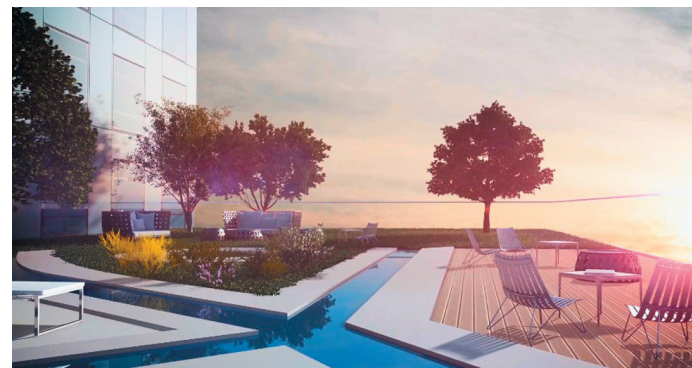
дой. Поэтому мы остановились на идее создания «вертикального сада» городского масштаба, являющегося истинной ортогональной проекцией Центрального парка. Сама структура и типология башни максимально способствуют использованию естественного освещения и вентиляции, а также обеспечивают защиту от неблагоприятных метеорологических условий. А при хорошей погоде здание превращается в естественный коллектор атмосферных ресурсов и возобновляемой энергии», – пояснили свою идею архитекторы Independent Architectural Diplomacy.

Создав здание в поэтическом стиле «эко-тек», авторы отсылают нас к эстетике нью-йоркских городских структур начала XX века и размещают в такой конструкции футуристические растительные «легкие».

IAD

## И все-таки она строится?

Китайская строительная группа Broad Sustainable Building (BSB) все-таки планирует построить в городе Чанша, провинция Хунань, 838-метровую башню Sky City – настоящий вертикальный город. Предполагается, что строительные работы должны были начаться в июне текущего года. На счету компании несколько самых быстро реализованных проектов в мире, включая возведение 30-этажного отеля на озере Дунтин за 15 дней. Небоскреб Sky City, возвести который BSB планирует всего за семь месяцев, на 10 м превысит Burj Khalifa, самую высокую на сегодняшний день башню в мире. Для этого будут использоваться готовые сборные элементы и метод, который пока игнорируют многие профессионалы строительной отрасли. Общая застраиваемая площадь объекта составит 1 200 000 кв. м, включая



главную 220-этажную башню и 4 здания-крыла, с высотой всего лишь от 3 до 7 этажей. Сооружение будет иметь 4 подземных уровня, общей площадью 130 000 кв. метров. 4000 квартир расположатся с 16 по 180 этаж, а со 181 по 219 уровни разместятся 500 номеров отеля, рестораны и клубы. В соответствии с концепцией «вертикального города», с 1 по 5 этажи Sky City займут начальная и средняя школы, детские сады, дом престарелых и больница. Помимо этого как в самой башне, так и в ее 4 зданиях-крыльях планируется разместить различные спортивные объекты: баскетбольные и легкоатлетические площадки, теннисные корты и помещения для настольного тенниса. Также запланировано благоустройство ряда открытых террас на крышах.

Концепция устойчивого развития всегда была неотъемлемой частью проектов BSB. В своем заявлении компания подчеркивает, что и этот объект не является исключением: «Данный проект серьезно снижает зависимость его обитателей от транспорта и логистики. И все это благодаря интегрированным в комплекс офисам, жилым помещениям, школам, лечебному комплексу, торговым и рекреационным центрам. Ожидается, что потребление энергии зданием уменьшится на 80% за счет использования 50-сантиметровой теплоизоляции стен, 4-слойных окон, системы рекуперации свежего воздуха, светодиодного освещения, получающего электроэнергию, вырабатываемую при опускании лифтов, и комбинированной отопительно-охлаждающей системы».

Broad Sustainable Building



## 12<sup>я</sup> МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# HI-TECH BUILDING

29-31 октября  
**2013**  
Экспоцентр

[www.hitechbuilding.ru](http://www.hitechbuilding.ru)



Автоматизация зданий  
Климатические системы  
Системная интеграция

16+

Организаторы:

**MIDexpo**  
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И ЯРМАРКИ

**KNX**

**enoclean alliance**  
No Wires. No Batteries. No Limits.

**LONMARK**  
Rus

**BIG-RU**  
BACnet® Interest Group

При поддержке:





## Финансовое сердце Сингапура

Недавно в Сингапуре состоялось открытие крупнейшего многофункционального комплекса – Финансового центра Marina Bay Financial Centre (MBFC), построенного по проекту международной архитектурной фирмы Kohn Pedersen Fox Associates (KPF). На церемонии открытия присутствовал премьер-министр Сингапура г-н Ли Сянь Лун (Lee Hsien Loong), который сказал что MBFC – это ключевой элемент генерального плана, по которому город развивается в течение более 30 лет. Он также отметил: «Прогресс устанавливает новые стандарты для экологически чистых зданий, которые теперь обязательно имеют террасы под открытым небом, интегрированные в общее пространство пейзажи и озелененные зоны. Более десяти лет, с самого начала участвуя лично в реализации этого проекта, сегодня я с большим удовольствием смотрю на его успешное завершение».

Директор по проектированию KPF Роб Уитлок (Rob Whitlock) отметил: «Для нас – большая честь участвовать в разработке столь значимого комплекса, возводимого в такой важный для истории Сингапура момент. MBFC – это динамичный, многофункциональный объект, который включает в себя офисные, торговые, коммерческие и современные открытые пространства на берегу залива. Эту многофункциональность и интеграцию зеленых зон в ткань комплекса мы считаем передовы-



ми идеями, концентрирующими наши усилия по переосмыслению концепции города XXI века».

Marina Bay знаменует собой новую главу, демонстрирующую приверженность Сингапура к современному развитию динамичной городской среды. Marina Bay стал новым культурно-деловым объектом в центральном районе города, где вода объединяет в один ансамбль Центр исполнительских искусств, павильоны розничной торговли, рестораны, гостиницы, жилые здания и коммерческие объекты.

Финансовый центр MBFC включает в себя три офисных здания и две жилых башни, расположенных на двух гектарах. Проект использует специфические «архитектурные языки», смешивая разнородные элементы воедино. Здания кристаллообразной формы, облицованные сильно тонированным стеклом с высоким коэффициентом затенения, создают ярко выраженный силуэт на горизонте Сингапура. Их граненые поверхности разбивают объемность башен, по-разному отражая солнечный свет. Строения ориентированы так, чтобы максимально открыть для их обитателей панораму порта. Офисные башни 1 и 2 уже полностью заняты. Marina Bay Link Mall на 100% сдан в аренду, в то время как башня 3's заполнена на 88%, но продолжает заселяться прогнозируемыми темпами.

KPF

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ  
И ИНТЕРЬЕРНАЯ ВЫСТАВКА

# Красивые дома

BEAUTIFUL HOUSES

РОССИЙСКИЙ АРХИТЕКТУРНЫЙ САЛОН

150 с 31 октября по 3 ноября 2013

АРХИТЕКТУРНЫХ БЮРО  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ  
ДИЗАЙН-СТУДИЙ

МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

Дом

Каменный, деревянный, каркасный  
Строительные материалы  
Кровля. Изоляция  
Инженерные системы  
Искусственный и натуральный камень

Салон интерьеров

Мебель и предметы интерьера  
Отделочные материалы  
Напольные покрытия  
Сантехника. Керамика  
Окна. Двери. Лестницы  
Лаки. Краски  
Камины. Печи  
Освещение. Декор

Сад

Ландшафтный дизайн  
Бассейны. Бани. Сауны  
Садовая мебель Барбекю

ОТКРЫТЫЙ  
АРХИТЕКТУРНЫЙ  
КОНКУРС



БЕСПЛАТНЫЕ  
КОНСУЛЬТАЦИИ  
АРХИТЕКТОРОВ  
ДИЗАЙНЕРОВ  
И СТРОИТЕЛЕЙ

ОРГАНИЗАТОРЫ



Красивые  
дома

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
СПОНСОР



ПАРТНЕРЫ



[www.weg.ru](http://www.weg.ru)



## Архитектурная «открытка» Сиднея

Архитектурное бюро Wilkinson Eyre Architects стало победителем конкурса на лучший проект для здания отеля Crown Sydney Hotel Resort в районе Южный Барангару (Barangaroo South), Сидней, Австралия. В конкурсе также участвовали такие всемирно известные бюро, как Adrian Smith + Gordon Gill Architecture и Kohn Pedersen Fox Associates, проекты которых были рассмотрены и оценены группой представителей от Crown Resorts, Lend Lease, Barangaroo Delivery Authority и Департаментом планирования NSW. Все участники конкурса награждены за свой профессионализм и инновационный дизайн.



Председатель Crown Resorts Джеймс Пакер (James Packer) поблагодарил жюри и поздравил Wilkinson Eyre и ее ведущих архитекторов Криса Уилкинсона (Chris Wilkinson) и Пола Бейкера (Paul Baker) с победой. «У бюро Wilkinson Eyre невероятный послужной список. И я уверен, что по их проекту в Сиднее построят знаковое сооружение, которым все мы будем гордиться. Этот великий город заслуживает здания, которое действительно будет особенным, и проект Wilkinson Eyre соответствует

этому требованию», – сказал он. Обсуждая скульптурный дизайн отеля, г-н Пакер отметил: «После завершения строительства отель Crown в Сиднее станет узнаваемым во всем мире зданием. Отличительные тонкие и экспрессивные черты его силуэта переключаются с линией залива и создают архитектурную «открытку» города. Все это будет способствовать привлечению иностранных туристов и поможет Сиднею конкурировать с другими международными туристическими направлениями».

Победив на конкурсе проектов, Крис Уилкинсон, директор и основатель Wilkinson Eyre Architects, заявил: «Сидней – один из самых красивых городов в мире. И для нас стало большой честью проектировать такое знаковое здание для его набережной. Моей целью стало создание скульптурной формы, которая будет подниматься над городом, обладая различными степенями прозрачности и проецируя свой неповторимый образ на горизонт».

Wilkinson Eyre Architects

## Императорская башня Мумбаи



Архитектурное бюро Adrian Smith + Gordon Gill Architecture (AS + GG) спроектировало самое высокое здание для Мумбаи, Индия, – 400-метровую, 116-этажную Imperial Tower. Власти этого плотно заселенного, но малоэтажного мегаполиса убеждены, что его урбанистическое будущее «вращается» именно вокруг строительства высотных жилых зданий. Элегантная, стройная башня обладает мягкими, обтекаемыми аэро-



динамичными формами, уменьшающими негативное воздействие сильных ветров. Расположенные на северном и южном фасадах «небесные сады» перераспределяют воздушные потоки вокруг здания и улучшают инсолированность внутренних помещений, предоставляя обитателям возможность попасть в мир природы, не покидая стен дома. В Imperial Tower будут размещаться самые просторные и роскошные в Мумбаи резиден-

ции. Общая площадь башни составит 76 272 кв. метра, куда войдут 132 апартаментов различного класса, площадью от 195 до 1115 кв. м, а также обслуживаемые апартаменты, от 72 до 252 кв. метров. Со всех верхних этажей кондоминиумов откроется захватывающий вид на Аравийское море. Облицовка фасадов содержит в себе сильный визуальный контраст: стеклянная вверху, она хорошо сочетается в нижней части

с мощной кладкой большинства окружающих ее зданий. Стены Imperial Tower блокируют приток тепла извне и ослабляют действие прямых солнечных лучей в жарком и влажном климате Мумбаи. К экологическим компонентам проекта можно отнести систему очистки воды, одного из самых ценных ресурсов региона. При этом собирать и очищать для последующего использования станут не только серые сточные воды, но и дождевые. Высокоэффективные механические системы, зеленые стены подиума, использование местных растений в озеленении и «небесные сады» – все это вносит свой вклад в концепцию устойчивого развития здания.

Архитектурное бюро AS + GG также изучает возможность использования в башне Imperial Tower сборных кухонь и ванных комнат. Их, возможно, станут производить на соседнем мини-заводе, где будут обучаться и работать кадры, сформированные из местного населения.

Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

# INTERLIGHT MOSCOW

powered by **light+building**

Международная выставка декоративного и технического освещения, электротехники и автоматизации зданий

5–8 ноября 2013

ЦВК «Экспоцентр», Москва



[www.interlight.messefrankfurt.ru](http://www.interlight.messefrankfurt.ru)



**messe frankfurt**

**EXPOCENTRE**  
INTERNATIONAL EXHIBITIONS AND CONVENTIONS  
MOSCOW







# ПОСТМОДЕРНИЗМ

## НОСТАЛЬГИЯ ПО ПРОШЛОМУ ИЛИ КОНСТРУКТОР НОВОЙ ЖИЗНИ?

Текст: МАРИАННА МАЕВСКАЯ

Редкое стилевое направление в современной архитектуре вызывало столь многочисленные дебаты, всесторонние и продолжительные обсуждения, как постмодернизм. За последние полвека различные варианты отражения его идей проявились, практически, во всех странах, где велось хоть сколько-нибудь значительное строительство. Именно через архитектурные эксперименты общество стало активно рассматривать этот феномен современного сознания. Нечастый случай для стилевого направления или тенденции в зодчестве, когда сначала появляются какие-то работы, и только после начинается осмысление и обсуждение такого метода, его проникновение в другие виды искусств.

Постмодернизм стал одним из главных полюсов широкого спектра направлений современной западной архитектуры с начала 70-х годов. Это достаточно условное определение объединяет в себе творческие концепции и течения, выдвигающие оппозиционные по отношению к основным постулатам «современного движения», иначе – «модернизма» – принципы создания и развития архитектуры. Главным достижением этого стиля, понятным для самого неискушенного зрителя, было возвращение зданиям образности. В обиход снова вошли театральное и игровое начала, сложные многосоставные ассоциативные ряды, вернулись цвет и орнамент, получили новый масштаб отдельные исторические элементы декора.

Исследователи и критики Е. Курциус (E. Curtius), Ю. Едике (J. Yedike), С. Стивенс (S. Stevens) и др. усматривают в постмодернизме параллели с маньеризмом, причем не только на мировоззренческом уровне, но и с точки зрения чисто формальных и стилистических признаков. Известный исследователь архитектуры академик А. Иконников в нескольких работах сопоставляет маньеризм и постмодернизм в искусстве. Он подчеркивает, что «...маньеризм основывает свои формы на переосмыслении, имитации и искажении классических форм предшествующего периода, и постмодернизм имитирует и инверсирует формы модернизма. ... Маньеризм стремится поразить, потрясти зрителя сугубо индивидуальным эффектом, и постмодернизм идет по тому же пути. Здесь и столкновение, казалось бы, несопоставимых масштабов, и неожиданные пространственные трюки, и элементы иллюзорности, и рафинированность в сочетании с брутальностью, и т. д.». Ч. Дженкс (C. Jencks) в своей книге «Язык архитектуры постмодернизма» дает такое определение этому направлению: «Постмодернизм – популистско-плюралистское искусство непосредственной коммуникабельности». Постепенно, как общепризнанный философский феномен, это направление получило достаточно самых авторитетных определений и обоснований.

Ж. Бодрийяр (J. Baudrillard) определял его культурную парадигму как основную для искусства нашего времени: «Цитирование, симуляция, реапроприация – все это не просто термины современного искусства, но его сущность».

В момент своего зарождения архитектурный постмодернизм пробовал себя в относительно малых формах магазинов, ресторанов и частных домов, позднее появились первые общественные пространства и сооружения. А уж большие административные здания стали возникать тогда, когда его можно было считать широко распространенной архитектурной тенденцией. Не все исследователи сразу готовы были признать существование постмодернистской архитектуры как отдельного стилевого направления. Исключительно авторитетный





Central Plaza, Dennis Lau & Ng Chun Man Architects & Engineers (HK) Ltd., Гонконг (постройка)

К. Фремpton (K. Frampton) вообще не упоминал этот термин, относя его последователей к популизму (Р. Вентури (R. Venturi) и Д. Скотт Браун (D. Scott Brown), Ч. Мур (C. Moore) и Р. Стерн (R. Stern); рационализму (А. Росси (A. Rossi) и Дж. Грасси (G. Grassi), В. Греготти (V. Gregotti), О. М. Унгерс (O. M. Ungers) и Й. П. Кляйхус (J. P. Kleihues); поставангардизму (М. Грейвз (M. Graves), Х. Холляйн (H. Hollein), П. Портогези (P. Portoghesi), Р. Бофилл (R. Bofill), Дж. Стирлинг (J. Stirling) и критическому регионализму (М. Ботта (M. Botta), Т. Андо (T. Ando). Все эти архитекторы в разной степени продемонстрировали приверженность к принципам постмодернистской архитектуры, но то, что она стала существенным явлением мировой практики в последние несколько десятилетий, сегодня уже не подвергается сомнению.

Возможности исторических отсылок во многом были спровоцированы заказчиками подобных объектов. Помимо ожидания оригинальности и большей образно-художественной наполненности новых пространств, знаковую роль в создании программных произведений этого стиля играли прямые указания заказчиков. Так, один из первых громких объектов постмодернистской архитектуры – Пьяцца д’Италия в Новом Орлеане, США (1977), Чарльза Мура (C. Moore), содержала в себе и ностальгические формы, скомпилированные в гротескной композиции, и конкретные символы – огромную карту Италии в отделке настила

площади, созданной для проведения фестивалей местной итальянской общины. Желание отразить узнаваемые образы исторической родины сделало оправданным набор эклектичных форм ради создания художественной ассоциации. Такой подход к взаимодействию с заказчиком, одновременно с яркой выразительностью получившегося облика, утвердил постмодернистский метод как новый, современный и востребованный сначала в американской архитектуре, а после – и во всем мире.

В высотном строительстве знаковыми объектами постмодернизма стали американские небоскребы Филипа Джонсона (Philip Johnson), который до появления этого направления считался одним из ближайших соратников признанного мастера и главного апологета модернизма Миса ван дер Роэ (Mies van der Rohe). Здание Американской телеграфно-телефонной компании (AT&T) в Нью-Йорке (1978), будучи весьма функциональным и рационалистическим административным небоскребом, было увенчано кровлей с круглым вырезом, повторявшим формы мебели в стиле «Чиппендейл». Постройка вызвала большой резонанс и долго являлась предметом острой полемики среди профессионалов и обывателей. В следующие два десятилетия зодчий последовательно разрабатывал новые для себя формы архитектурного языка постмодернизма. Поэтому неудивительно, что небоскребы Национального банка Америки (Nations Bank) в Далласе, Техас, США (1987), и Музея телевидения и радио (The Museum of Television of Radio), Нью-Йорк (1992), обладают выраженной иерархичностью, фактурными контрастами и общей монументальностью, вкупе с разнообразными историческими ассоциациями и общей выразительностью образов. Небоскреб The Crystal Cathedral в Калифорнии уже несет в своем облике постепенный отход Джонсона от формальных приемов постмодерна в пользу визуально более легкой архитектуры хай-тека. Но его работы конца 1970-х – начала 1990-х годов содержат в себе все основные признаки этого направления: отсылки к истории и иронии, неповторимость и яркость образа, двойное кодирование смыслов, частично – контекстуализм.

Наиболее заметные постройки постмодернизма раннего периода возникли в Европе и Америке, практически, одновременно, а вот первые небоскребы в этом стиле появились исключительно в США. Это были как уже упомянутые работы Филипа Джонсона, так и постройки Майкла Грейвза. Его административное здание в Принстоне хотя и не считалось высотным сооружением в сегодняшнем понимании этого слова, все же показывало новые художественные принципы в большем масштабе, отличном от камерных экзерсисов в частных домах и малых выставочных павильонах, за что и было названо одним из ключевых манифестов постмодернизма, построенных в США. Разрабатывая многие постулаты языка этой архитектуры, Майкл

Грейвз, тем не менее, подчеркивал, что проектирует вне контекста, как свободный художник. Это во многом продолжало предшествующую модернистскую традицию и противоречило идеям контекстуализма, существенным для прочих архитекторов, работавших в идеологии и стилистике постмодернизма в 1970 – 1990 годы.

Чуть позже Сезар Пелли (César Pelli) также начал работать в постмодернистском ключе, возводя высотные здания не только в США, но и на других континентах. Башни-близнецы Petronas не только стали узнаваемым символом международного масштаба, выведя Джакарту на сопоставимый с крупнейшими столицами мира уровень, но и продемонстрировали, что самое высокое и современное здание выражено именно в формах и общей стилистике постмодернизма. Последующие его работы в регионе (например, Cheung Kong Center, 283 м, 1999) расширяли авторитет постмодернистской архитектуры, но не были столь символически успешны, как малайзийские близнецы. Это, в свою очередь, особенно способствовало усилению национально-символической составляющей в высотной архитектуре азиатского региона еще на целое десятилетие. В частности, в Китае программным и знаковым было строительство Jin Mao Tower, уже на момент возведения в 2000 году претендовавшего на первенство в высотной иерархии мировых небоскребов. Его внешний абрис был навеян раскрывающимися лепестками лотоса – узнаваемым местным символом. Среди обилия высоток Гонконга тоже немалая доля постмодернистских объектов, часть из которых отражает символично-романтическую образность, как, скажем, 73-этажный восьмигранник The Center, а другая – материальность и ступенчатую иерархичность композиции, как Central Plaza. Вечный соперник КНР – Тайвань также позиционировал свой главный небоскреб Taipei 101 в условных национально-романтических формах, выраженных в ультрасовременных материалах, что стало возможно как принцип только после развития постмодернистского подхода к архитектурному наследию.

Это направление получило широкое распространение как в коммерческой архитектуре деловых районов, так и в жилом секторе. Сначала в США, затем в Канаде и Европе стали появляться жилые комплексы и административные здания, которые изобиловали внешними атрибутами стилистики модной архитектурной тенденции (отель Marriott, Сан-Франциско, Калифорния, или здание Центра связи и почты в Торонто, Канада). Американские города соревновались за право обладать новой высоткой в постмодернистском ключе, поскольку в этом было что-то очень современное и, параллельно, сближало с историческим прошлым. И в этой ситуации больше выиграли те города, где до этого не было слишком много высотных зданий. На таком фоне новые небоскребы смотрелись особенно заметно и выигрышно. В частности, в Бостоне, где,

по сравнению с Чикаго или Нью-Йорком, их не так много, они имели особенный резонанс – как в случае с самым высоким на тот момент зданием города 46-этажным One International Place (183 м, 1987). Вторая башня комплекса Two International Place (164 м, 1992) также удерживает звание самого высокого здания города, построенного в 1990 годы.

Со временем возведение зданий в постмодернистской стилистике превратилось в мейнстрим высотного строительства, перемещаясь из Северной Америки в Латинскую Америку и Австралию, затем – в Азию и на Ближний Восток. При этом изначальные многоуровневые смысловые отсылки и завуалированная ирония к концу 1980-х утратили свое значение, а внешние формы и приемы построения композиции высотных комплексов превратились в очередную стилизацию. Однако это не вырождение стиля как такового, а более широкое распространение постмодернистского сознания на все сферы культуры и мировосприятия людей. По мнению исследователя Б. Гройса (B. Groys): «Художник наших дней – это не производитель, а апроприатор (присвоитель)... Современный художник не производит, а отбирает, комбинирует, переносит и размещает на новом месте... Культурная инновация осуществляется сегодня как приспособление культурной традиции к новым жизненным обстоятельствам, новым технологиям презентации и дистрибуции, или к новым стереотипам восприятия».

В настоящее время существует ряд взаимодополняющих концепций постмодернизма как феномена культуры, а не только отдельного стилевого направления в архитектуре, и эти концепции могут носить взаимоисключающий характер.



Cheung Kong Center, Сезар Пелли, Гонконг (постройка)



Jin Mao Tower, Skidmore, Owings & Merrill, Шанхай (постройка)





JW Marriott Marquis,  
Arch Group Consultants,  
Дубай (постройка)

Юрген Хабермас (Jürgen Habermas), Дэниел Белл (Daniel Bell) и Зигмунт Бауман (Zygmunt Bauman) выводят постмодернистское восприятие мира в качестве итога политики и идеологии неоконсерватизма, для которого характерны эстетический эклектизм, фетишизация предметов потребления и другие отличительные черты постиндустриального общества. Ж.-Ф. Лиотар (J.-F. Lyotard) трактует его как общий культурный знаменатель второй половины XX века, где мир понимается как хаос. А Х. Летен (H. Leten) и С. Сулеймен (S. Suleimen) отказывают постмодернизму в праве на существование как целостному художественному явлению, считая, что это не более чем миф. Другие мыслители, напротив, полагают, что это механизм смены

одной культурной эпохи другой, которая всякий раз приходит взамен авангардизма, иначе – модернизма (Умберто Эко (Umberto Eco), что, в свою очередь, ведет к глобальному полицентризму (Х. Кюнг (H. Küng).

Модернистский подход к архитектуре ставил во главу угла функциональное соответствие формы ее назначению и отказ от всего лишнего – декоративных деталей, дополнительных орнаментов и т. д. Зодчие попробовали вернуть в современное строительство более многосоставные фантазийные образы, используя для этого весь арсенал художественного языка, доступного архитектуре в предшествующие эпохи. Равноценное право на существование в современном объекте вновь получили ордерные элементы любой сложности, насыщенные цветовые контрасты, разномасштабные фрагменты декора, скульптуры и т. д. Еще одной важной чертой этого направления развития архитектуры, особенно в европейских постройках, было подчеркнутое желание увязать новое здание с его историческим окружением. В профессиональной полемике с середины 1970 годов все большую ценность стал приобретать контекст городской ткани. Отсюда выделилось особое направление постмодернизма – контекстуальная архитектура, или контекстуализм. Она предполагала и прямое цитирование, и сложные ассоциативные отсылки со многими кодами дешифровки образа, в зависимости от эрудированности и культурного багажа воспринимающего ее человека.

В высотных зданиях арабского мира много региональных мотивов в отдельных элементах декора, формах завершений башен, иногда – в самом рисунке и характере проемов, но это нельзя в полной мере назвать контекстуализмом, которым так явно увлекалась постмодернистская архитектура западных стран. В европейских городах небоскребы всегда представляли собой исключение и противостояние с окружением. Здесь архитектор шел на серию компромиссов, чтобы как-то войти в диалог со средовой архитектурой другого времени. В Азии и арабских странах небоскребы – это и есть собственно контекст, и противостояние с окружением невозможно, поэтому компромиссы бессмысленны.

Например, в Сингапуре всего около 50 зданий выше 140 метров, и, по крайней мере, треть из них построены в стилистике постмодернизма. В зависимости от времени возведения, их характер достаточно отличается. Небоскребы середины 1980-х несколько более монументальны и тяжело весны по общему впечатлению, облицовка фасадов более фактурна, а ритм оконных проемов усиливает общую геометричность композиций (One Raffles Place, 280 м, 1986; или Swissôtel The Stamford, 226 м, 1986). К середине 1990-х высотные здания все чаще имеют ступенчатую структуру и затейливые завершения (Republic Plaza, 280 м, 1995; или Millenia Tower, 223 м, 1996), появляется

стремление несколько облегчить всю композицию (United Overseas Bank Plaza One, 280 м, 1992). В 2000 годы постмодернистская эстетика начинает постепенно уступать место более технологически ориентированной стилистике, но приемы построения композиции вертикального объема и утрированная иерархичность структуры еще долго остаются в центре внимания архитекторов (Capital Tower, 254 м, 2000). Приведя высотную архитектуру Сингапура в качестве иллюстрации, мы можем смело утверждать, что подобная ситуация более-менее характерна для всего азиатского региона 1980 – 1990 годов. Большинство высоток в формах хай-тека или неомодернизма не имели такого широкого распространения в эти годы, поскольку постмодернизм лучше справлялся с задачей одновременного отражения прогрессивности и национальной самоидентификации, присутствия исторических ассоциаций и демонстрации возможностей новейших технологий.

Японское высотное строительство, начав развиваться несколько раньше своих собратьев по региону, во многом сфокусировалось на модернистских традициях. Но и в Стране восходящего солнца наиболее заметные небоскребы 1980 – середины 1990-х были выдержаны в формах и материалах, более присущих постмодернистской архитектуре. (Например, Yokohama Landmark Tower, 296 м, 1993; или Shinjuku Park Tower, 235 м, 1994; плюс изящная стилизация под американские небоскребы ар-деко, вторая по высоте в мире башня с часами – NTT Docomo Yoyogi Building, 240 м, 2000). А такие мастера национальной школы, как Тадао Андо и Кензо Танге (здание Токийской мэрии, 243 м, 1991) успешно ретранслировали японский постмодерн в другие страны.

Постмодернизм как направление обратил взгляд большинства современных зодчих назад к истории, научив использованию образов и элементов архитектуры прошлого в намеренно современных зданиях, даже создав из этого моду. После двадцати лет популярности этот стиль утратил былые позиции в западной архитектуре, где ему на смену пришли сначала неомодернистские эксперименты, а после – и вовсе «штудии» в рамках новых возможностей компьютерного проектирования. Появились объекты дигитальной (нелинейной) архитектуры, имеющие свои отличительные признаки и внутренние стилевые направления. В арабском мире и в азиатских странах постмодернистская ирония не прижилась в полной мере, однако формы внешней близости к истории оказались очень востребованы. Поэтому в больших количествах и в 1990 годы, и уже в 2000-е в обоих регионах с завидной регулярностью появлялись постройки, обладающие внешними признаками постмодернистских сооружений.

В арабских странах интерес к вернакуляру (лат. vernaculus (туземный) – совокупность приемов



Millenia Tower,  
К. Рош, Дж. Бурж,  
Ф. Джонсон и  
DP Architects, Сингапур  
(постройка)

местной архитектурной традиции) сформировался из нескольких составляющих. С одной стороны, благодаря широкому применению западных технологий в специфических региональных условиях; с другой – в качестве утрированного противовеса определенной экспансии транснациональных проектно-строительных корпораций, а также желания локальных проектировщиков внести какую-то местную специфику в унифицированную интернациональную, и поэтому довольно индифферентную к месту возведения, архитектуру. То есть, вполне органично проявилось использование вернакуляра как одного из равноправных инструментов современной архитектуры, что, в свою очередь, является отличии-

Sony Building,  
Ф. Джонсон, Нью-Йорк  
(постройка)



NTT Docomo Yoyogi  
Building, Kajima  
Construction Corporation,  
Токио (постройка)



Marriott Marquis,  
Zeidler Partnership Architects,  
Daniel Mann Johnson & Mendenhall,  
Anthony J. Lumsden,  
Martin Middlebrook Louie, Сан-Франциско  
(постройка)





Swissôtel The Stamford,  
Й. М. Пей, Сингапур  
(постройка)

Signature Tower Jakarta,  
Smallwood, Reynolds,  
Stewart, Stewart,  
Джакарта (проект)



гую, в бело-синих тонах Sulafa Tower или увенчанную цилиндрическим навершием со шпилем Khalid Al Attar Tower. При этом говорить о какой-либо исключительно национальной архитектурной школе, выполняющей актуальные запросы того или иного общества, скорее всего, не корректно, поскольку проекты небоскребов подобного уровня в большинстве случаев выполняют специалисты различных компаний из многих стран. А местная специфика проявляется в сознательном подчеркивании традиционных региональных форм.

В Дубае вообще каждое третье высотное здание, построенное в конце 1990-х – начале 2000 годов, несет в себе внешние атрибуты стилевых решений, легко трактуемых как постмодернистские. Наиболее свежей версией арабского регионализма в этом духе может служить отель JW Marriott Marquis в Дубае, открытый в феврале 2013 года. Эти парные башни (355 м каждая) продолжают традиции знаменитых Petronas Towers Сезара Пелли. Если в малайзийских башнях исследователи видят переосмысление силуэта древнего камбоджийского храмового комплекса Ангкор-Ват в постмодернистской интерпретации, то в дубайском проекте читается форма финиковой пальмы, являющейся одним из важных и узнаваемых символов региона Ближнего Востока. В Мекке (Саудовская Аравия) появился сначала проект, а теперь уже и готовый высотный комплекс башни с гигантскими часами Abraj Al Bait Towers, который в очередной раз демонстрирует неослабевающую актуальность образной символичности постмодернистской архитектуры. Именно эта тенденция в полной мере отражает востребованность сочетания традиций и современных технологий при создании уникальных знаковых сооружений.

В России в 1990 годы мы тоже наблюдали острый всплеск интереса к постмодернизму, но это больше выразилось в зодчестве частных особняков и в оформлении интерьеров. А в общественной и городской архитектуре у нас оформилась локальная его разновидность, теперь повсеместно называемая «лужковскими башенками». По существу, это та же постмодернистская ориентированность на использование местной традиции в декоре и планировке, вернакуляра, которая обозначена идеологом постмодерна Чарльзом Джэнксом (Charles Jencks) как одна из основных тенденций внутри этого архитектурного направления.

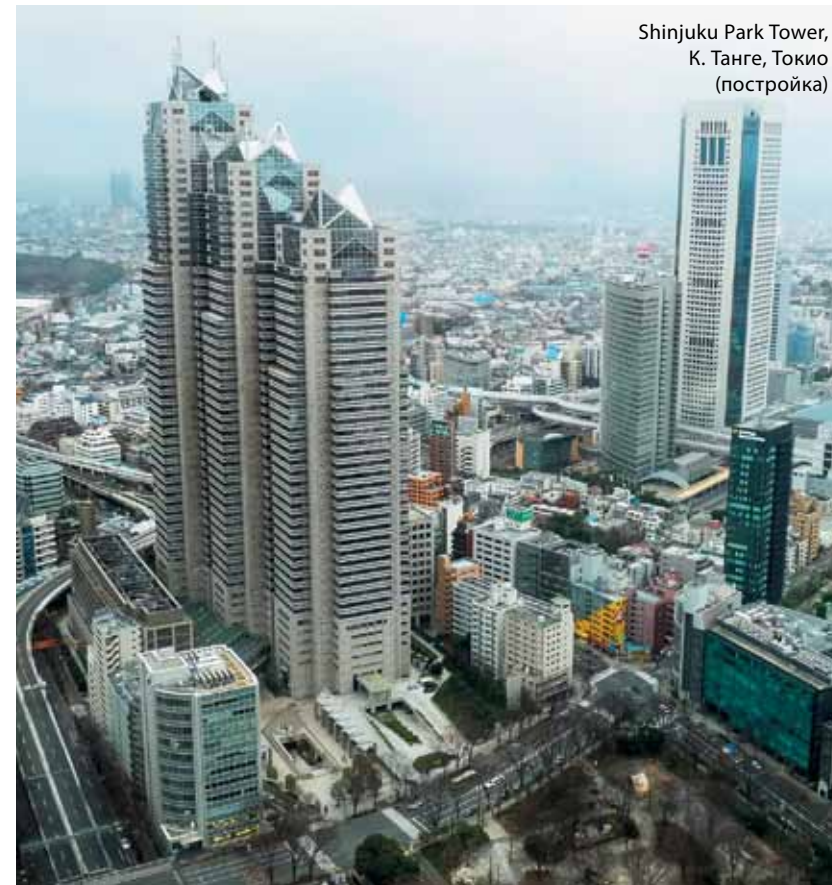
Специфический московский вернакуляр 1990-х, со временем в разной степени распространившийся и на другие города страны, сегодня принято справедливо критиковать за дробность и несовпадение масштабов, макетность объемов и обилие недостаточно проработанных, лапидарных деталей и т. д. С другой стороны, именно в этот период российская архитектура находилась в состоянии значительной свободы поиска,

оформления дальнейших путей развития на фоне общественных потрясений. И постмодернистское вольное обращение с любыми канонами прошлого, помноженное на горячее желание уйти от некоторого аскетизма и излишней, непосредственно предшествовавшей, практики унифицированности, и породило такой жгучий интерес к псевдонациональным и псевдоисторическим реминисценциям.

При этом следует объективно признать, что многие высотные комплексы в этом ключе в 1990-е казались вполне уместными и отвечающими текущим запросам общества. Не случайно деловой центр на Краснохолмской Стрелке получил несколько профессиональных премий, и даже Государственную. Первоначальные редакции проекта «Москва-Сити» мастерской Бориса Тхора тоже были полны постмодернистских аллюзий и вернакулярных декоративных башен и башенок. (Из этого видения городского Сити был реально воплощен только мост «Багратион» с примыкающей офисной башней, которая как раз и сохранила декоративный арочный пояс в верхней части, переводящий это нейтрально модернистское стеклянное сооружение в разряд постмодернистских «штудий» своего времени). Да и колоссальный объем жилых высоток от «ДОНСТРОЯ» и других девелоперских строительных компаний в 1990-е и начале 2000-х был почти полностью сосредоточен на коммерчески востребованном «башенном» декоративизме и новом историческом эклектизме, выросшем из специфической интерпретации идей западного постмодернизма 1970-х. В других городах России отголоски подобного интереса к архитектуре продолжались еще дольше. Проекты высотных небоскребов для Екатеринбурга, «Сити» для Калининграда (мастерская А. Башева) и отдельные точечные проекты офисных башен и жилых комплексов еще долго несли в себе композиционные и декоративные черты отечественной разновидности архитектурного постмодернизма.

Завершая наш небольшой разговор об этом стиле, заметим, что в 1970-х и начале 1980 годов именно постмодернистская архитектура, с ее плюралистичностью, синкретичностью, иронией и историческими аллюзиями, была особенно актуальной и востребованной как в области теоретических изысканий, так и в реальной архитектурно-строительной практике. Конечно, развивались и другие стилевые направления современной архитектуры, такие как деконструктивизм, рационализм и т. д. Однако главный интерес западных мастеров был сконцентрирован на различных формах игры с историей, которые предлагал постмодернизм, поскольку это был наиболее яркий и осязаемый контраст с аскетичной и строгой архитектурой предшествующих десятилетий.

Глядя на архитектурно-строительную практику последних лет, можно легко убедиться, что



Shinjuku Park Tower,  
К. Танге, Токио  
(постройка)



UOB Plaza One,  
Kenzo Tange Associates,  
Сингапур (постройка)



The Rose Tower,  
Khatib & Alami Group,  
Дубай (постройка)

постмодернизм доказывает свою актуальность, помогая воссоединению прошлого с ее настоящим. Многие, только строящиеся, небоскребы в разных уголках земного шара по-прежнему несут в себе черты философии и эстетики этого направления (Signature Tower, Джакарта). Трактуя его более широко, чем это понималось в 1970 – 1980 годы, архитекторы по-прежнему используют готовые формы прошлого, которые по-новому комбинируются и применяются в соответствии с современными нуждами. Удобство такого подхода, оправдывающего произвольный выбор источников вдохновения и их комбинаторику, объясняет стойкую популярность постмодернизма и у профессионалов, и у широкой общественности разных стран. ■



# ХАДЖА СО ВСЕМИ УДОБСТВАМИ

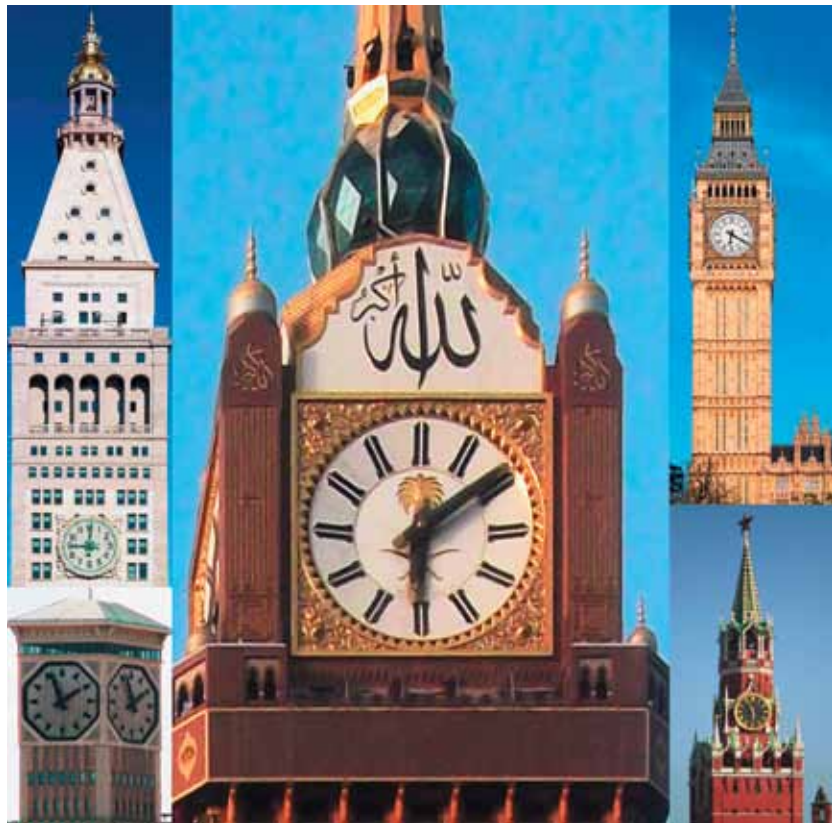
Текст: МАРИАННА СМЕРНОВА

Город Мекка обычно ассоциируется исключительно с религиозными темами, а применительно к современности – с репортажами о ежегодном паломничестве и количестве верующих. Тем более странно выглядит это название в контексте материала о новейшем высотном строительстве. Однако это не абсурд, а реальное соединение амбиций, финансовых возможностей и религиозных устремлений. Здание высотного отеля, возведенного в непосредственной близости от одной из главных мусульманских святынь, демонстрирует новый подход к реализации самой заветной цели каждого правоверного мусульманина – совершению хаджа.





**М**екка расположена в пустынной каменистой местности, со всех сторон окруженной горами. Ближайший крупный город – Джидда – находится в 72 км к востоку, а до Медины еще дальше – 485 км к югу. Еще один важный рубеж – Красное море, тоже в семидесяти с лишним километрах. Исторически Мекка – древнее место мусульманских святынь. Она известна еще с IV века нашей эры. Уже тогда это был процветающий торговый центр, который привлекал караваны из разных уголков Аравийского полуострова и Месопотамии. Но в последующие века, с распространением ислама, здесь оформился главный религиозный фокус притяжения верующих со всего мира. В наши дни ежегодные паломничества постепенно приобрели небывалые размеры, что затрагивает уже не только религиозные вопросы, но и целый комплекс проблем чисто гуманитарного характера, да и вытекающие из этого экономические и логистические сложности. Поэтому здесь в последние годы реализуются масштабные амбициозные замыслы по расширению городских территорий и новому, в том числе высотному, строительству для размещения большего числа паломников, прибывающих во время ежегодного хаджа. В результате предпринимаемых



Makkah Royal Clock Tower



переделок Мекка постепенно утрачивает характер исключительно религиозного центра, превращаясь в космополитичный город для богатых, а потеря отдельных значимых исторических объектов вызывает все больше опасений в исламском мире.

Одним из грандиозных проектов подобного рода, реализация которого завершилась в минувшем году, стал комплекс высотных зданий Abraj Al Bait Towers. Его строительство вызвало большой резонанс и весьма неоднозначную реакцию со стороны мировой культурной общественности, так как для возведения этого масштабного сооружения не только снесли старую османскую крепость XVIII века, но и срыли сам холм, на котором она стояла.

Новый гостинично-жилой комплекс состоит из семи башен, каждая из которых названа в честь различных персонажей, мест и терминов из исламской истории. Самая высокая – Makkah Royal Clock Tower (601 м со шпилем) замыкает центральную ось всей композиции, по бокам от нее группируются парные башни Hajar и ZamZam (по 260 м) и четыре более низкие Qiblah, Sarah, Marwah и Safa (по 240 м). Проектированием этого беспрецедентного по своему масштабу и местоположению объекта занималась местная архитектурная фирма Dar Al-Handasah Architects, а главным подрядчиком выступила крупнейшая корпорация Саудовской Аравии Saudi Binladin Group. Собственно строительство велось с 2004 года по 2012-й.

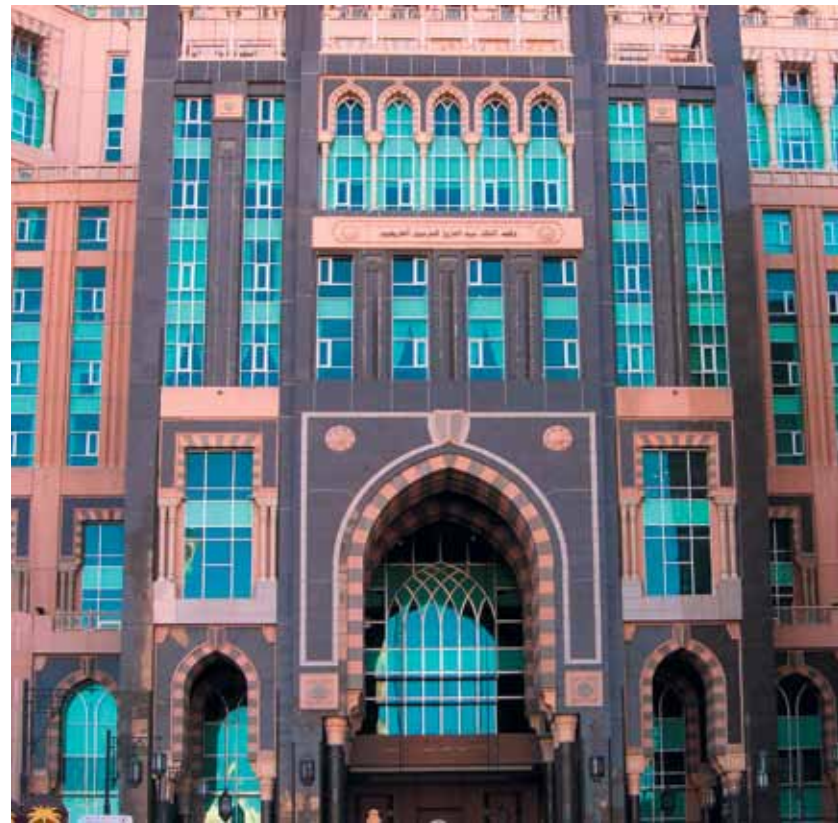
Сразу после окончания работ Abraj Al-Bait Towers стали обладателями нескольких мировых рекордов: Makkah Clock Royal Tower Hotel – это самая высокая в мире башня с часами (601 м, 120 этажей), имеющими самый большой циферблат (43 м). Часы со шпилем и полумесяцем венчают самый высокий в мире отель, который располагается в комплексе с самой большой площадью этажей. Кроме того, он занял вторую строчку в рейтинге самых высоких зданий мира и первую – среди строений достаточно богатой на небоскребы Саудовской Аравии.

Огромное сооружение раскинулось напротив входа в мечеть Аль-Харам, во дворе которой находится Кааба – главная святыня ислама. Говоря о грандиозности Abraj Al-Bait Towers, следует отметить, что они занимают площадь в 1 500 000 кв. метров, став самым большим сооружением в мире и по этому показателю. Общий подиум комплекса в другом месте сам мог бы быть квалифицирован как высотный объект, ведь он имеет 15 этажей (115 м). Учитывая специфику расположения отеля, очевидно, что здесь предусмотрели обширный молельный зал – на 3800 человек. В уникальную



постройку можно попасть и на вертолете – здесь запроектированы два вертодрома. В целом, Abraj Al-Bait Towers ориентированы на самые различные запросы постояльцев: здесь есть четырехэтажный торговый пассаж и многоуровневый гараж на 1000 машиномест. В жилых башнях расположены квартиры для постоянных жителей города, а вертолетные площадки и конференц-центр на 1500 человек обслуживают бизнес-туристов.

При возведении башен архитекторы старались максимально использовать традиционные строительные материалы – стекло, сталь, бетон, железобетон, а в отделке – мрамор и композиты. Такое видение должно было придать наибольшую материальность и внешнюю основательность новой постройке, создать эффект ее давнего присутствия в этом месте, как если бы это был исторический объект. В подобном подходе просматривается полная противоположность временности и эфемерности многих ультрасовременных зданий, проектируемых западными архитекторами. Они не могут стареть веками: по мере обветшания их приходится ломать и менять на новые, как устаревшую сантехнику. А в случае с Abraj Al-Bait Towers постмодернистская ориентированность на связь с историей обрела в Саудовской Аравии исключительно актуальную параллель, где архитекторы



Фасад ZamZam Tower

Минарет мечети Аль-Харам и фасад Makkah Royal Clock Tower







Монтаж облицовочных панелей

хотели построить объект, который будет этой историей. (Фактически, уже стал ею с момента постройки). Поэтому и выбор материалов, по крайней мере, для внешней отделки, предполагает наличие мрамора и прочих подчеркнута традиционных фактур. По оценке саудовского министерства вакуфов (отвечает за религиозные пожертвования), стоимость самого амбициозного проекта страны нового века составила 1,5 млрд долларов.

120-этажная Королевская часовая башня – Makkah Royal Clock Tower, вместе со шпилем поднимается на 601 метр. Это небоскреб с пятизвездочным отелем, который может ежегодно принимать около 100 тысяч человек в 1005 стандартных номерах и люксах. В здании предусмотрены целых пять «Королевских» этажей и два «Золотых», которые относятся к категории Fairmont Gold, а также эксклюзивный «отель внутри отеля» от гостиничного оператора Fairmont



Дизайнерская люстра в отеле

Hotels & Resorts. «Королевские» этажи декорированы как дворцы, с несколькими номерами площадью 1200 кв. метров и одним супер-люксом в 3600 кв. метров. Кроме собственнo номеров, в гостиничном небоскребе будут располагаться обсерватория для наблюдения за луной и Музей Ислама.

Чтобы подняться на нужную высоту, посетители могут воспользоваться эскалаторами и 76 лифтами фирмы Kone. Самый высокий жилой этаж расположен на отметке 450 метров, чуть ниже часов. А их верхняя часть находится на высоте 530 метров. Минутная стрелка на этом грандиозном циферблате имеет 22 метра в длину, часовая – 17. В вечернее время стрелки подсвечиваются 200 000 светодиодных светильников, встроенных в облицовочные панели, поэтому они хорошо видны даже с расстояния в 30 километров. В нижней части часов есть смотровая площадка, куда можно подняться двумя специальными лифтами.

На вершине Королевской башни высится 93-метровый сверкающий шпиль, увенчанный 23-метровым полумесяцем. Эта внушительная конструкция имеет не только символическое значение. В нижней части полумесяца располагаются галерея для наблюдения за появлением молодой луны, знаменующей начало Рамадана, а также контрольно-диспетчерский пункт для наблюдения за основной смотровой площадкой. Полумесяц изготовлен из стеклопластика и покрыт сусальным золотом, его вес составляет около 35 тонн. Для разработки такого нестандартного объекта были приглашены специалисты из немецкой компании Premier Composite Technology, а механизм часов создан разработчиками швейцарской фирмы Straintec. В башне Makkah Royal Clock Tower предусмотрен и собственный религиозный центр с минаретом, откуда правоверных призывают на молитву мощные ретрансляторы, позволяющие услышать муэдзина с расстояния в 7 км.

В процессе строительства этого грандиозного сооружения не обошлось без чрезвычайных происшествий – комплекс дважды горел. Первый пожар возник 28 октября 2008 года в башне Najag и распространился на 9 этажей. Для его ликвидации потребовались усилия 400 пожарных, которые в течение 10 часов тушили возгорание. Второй случился 1 мая 2009 года – тогда загорелась башня Safa. Но в этом случае пожар был быстро локализован и потушен. По счастью, в обоих случаях обошлось без жертв, а сам факт возгорания позволил отработать дополнительные навыки пожарных при работе на исключительном, нестандартном объекте.

Строительство высотного комплекса изначально гигантского масштаба, да еще и в неповторимом религиозном и символическом центре, состоящего из серии небоскребов, – уникальная ситуация не только на Ближнем Востоке, но и в мировой практике. Поэтому перед архитекторами стояла чрезвычайно сложная задача выбора достаточно верной тональности и стилиевой принадлежности такого объекта. Поскольку и в самой Саудовской Аравии, и в соседних странах сегодня построено множество небоскребов в самых современных формах и материалах, то создать нечто подобное, просто выше и больше, не могло быть удачным решением. С другой стороны, его образное воплощение должно было ассоциироваться со значительностью исторического и религиозного центра мусульман – Каабы, но ни в коем случае не затмевать его. Ведь именно эта главная святыня должна притягивать основное внимание. И в этом случае постмодернистский взгляд на включение истории в современную архитектуру путем сочетания новейших технологий с формами и деталями прошлого помог создать достаточно убедительный художественный образ. На чей-то вкус, результат может показаться чрезмерным, но несомненная масштабная уникальность и одновременно встраивание в историю, несомненно, получились.

Художественный образ Abraj Al-Bait Towers создается испытанными архитектурными приемами и методами, примененными, как и все в этой постройке, в несколько утрированном масштабе. Комплекс имеет иерархичную вертикальную структуру с развитием по пространственной оси вглубь и вокруг главной башни. Помимо знаковых имен, у всех башен «историческое», узнаваемое трехчастное вертикальное деление объемов, с общим цоколем и единой стилобатной конструкцией, из которой вырастают разные по высоте здания. Здесь есть карнизы, эксплуатируемые кровли и тентовые завершения на большинстве из них. Все вертикальные объемы имеют главные фасады с традиционным геометрически несложным ритмом оконных проемов. В них прочитывается и сквозное чередование вертикальных акцентов, еще более усиливающих эффект иерархического построения всей пространственной композиции комплекса. Логичным завершением, исключительно в пост-



Королевская башня увенчана 23-метровым полумесяцем

модернистском духе, смотрятся, конечно, часы с гигантским циферблатом и золотым шпилем, увенчанным полумесяцем.

Неожиданно фривольным в этом строгом и серьезном сооружении выглядит использование красного и зеленого цвета в системах жалюзи на гостиничных окнах. Цветовые контрасты создают дополнительные акценты на фасаде более высоких частей комплекса и снова отсылают зрителя к ассоциативному ряду языка постмодернизма, где сквозь пафос и цитирование проглядывают ироничные полунамеки на возможность многопланового восприятия действительности. Тем самым стирается резкость и неоднозначность оценки нового сооружения, возведенного в таком важном историческом месте. И вновь оказывается справедливым утверждение, что постмодернизм доказывает свою жизненность, помогая воссоединению прошлого культуры с ее настоящим. ■



# СУПЕРГИГАНТ ДЛЯ УХАНЯ

На слиянии рек Янцзы и Ханьшуй в Ухане, Китай, по проекту архитектурного бюро Adrian Smith + Gordon Gill Architecture (AS + GG) возводится супернебоскреб Wuhan Greenland Center.

Материалы предоставлены Adrian Smith + Gordon Gill Architecture, Tornton Tomasetti, Positiv Energy Practice



**З**дание, высотой 606 метров, вместит около 200 000 кв. м коммерческих площадей, 50 000 кв. м элитного жилья, 45 000 кв. м площадей пятизвездочного отеля, а также элитный клуб, который расположится в пентхаусе. Работа на строительном участке была начата в 2012 году с устройства «стены в грунте» и забивки свай. В настоящее время копают котлован и готовятся к заливке фундамента. Строительные работы планируется завершить в 2016 году. К этому

моменту башня, скорее всего, станет третьей по высоте в КНР и четвертой – в мире.

## АРХИТЕКТУРА

При проектировании башни были использованы несколько революционных методов, позволяющих сделать ее экономически и технологически эффективной. Удлиненный клинообразный силуэт здания поднимается из основания в форме штатива; постепенно сужаясь, он образует вершину в виде арки из гладкого изогнутого стекла, которая рабо-

## WUHAN GREENLAND CENTER

**Расположение:** Ухань, Китай

**Заказчик:** Greenland Group

**Назначение:** жилье, офисы, отель

**Высота:** 606 м

**Количество этажей:** 125 наземных и 5 подземных

**Площадь:** 300 000 кв. м

**Архитектура:** Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

**Конструкции:** Tornton Tomasetti

**Инжиниринг и консалтинг:** Positiv Energy Practice

**Дизайн интерьера:** Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

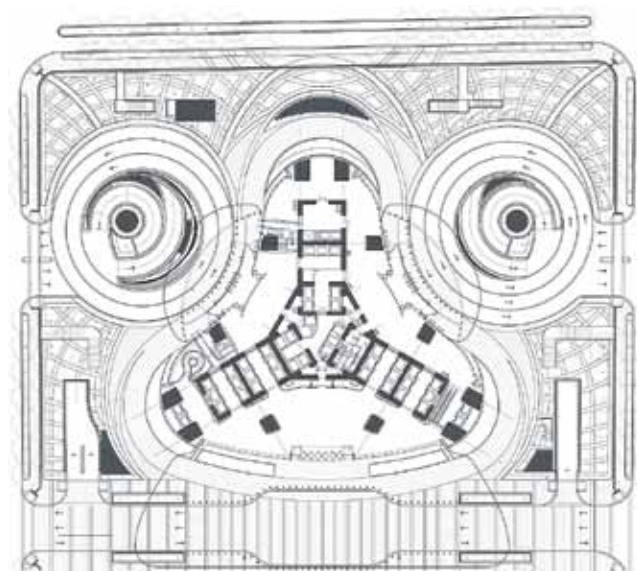
**Ландшафтный дизайн:** SWA Group

**Дата завершения (предполагается):** 2016

**Статус:** строится

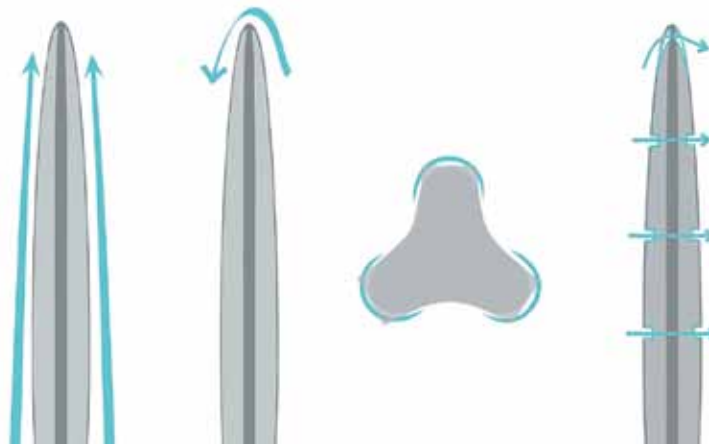




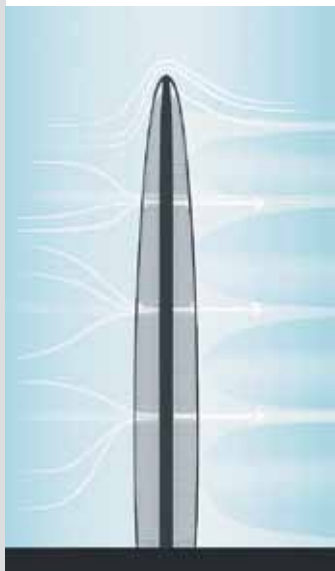


План участка

Проемы в стенах выполняют функцию воздухозаборников



Форма конструкции и куполообразная вершина улучшают аэродинамику здания



проемы в стенах, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга. Кроме того, они будут выполнять функцию воздухозаборников для системы приточно-вытяжной вентиляции технических этажей. В них также размещают системы мойки окон.

Компания Adrian Smith + Gordon Gill работает над проектом Wuhan Greenland Center совместно с инженерами из Tornton Tomasetti и компанией Positiv Energy Practice, специализирующейся на энергетических, инжиниринговых и консалтинговых услугах. Комментируя это решение, один из учредителей бюро Гордон Джилл (Gordon Gill) отметил: «Ухань – интересный и важный проект для компании, поскольку мы продолжаем продвигать наши идеи зависимости дизайна небоскребов от их практического назначения. Опираясь на прошлый опыт строительства аналогичных зданий, мы делаем особый акцент на соотношении архитектурной формы и функциональности и их взаимосвязи со структурными и ветровыми нагрузками».

#### КОНСТРУКЦИИ

Строительство гигантских небоскребов, таких как Wuhan Greenland Center, подразумевает выполнение очень жестких требований. К ним, в том числе, относятся расчеты прочностных характеристик несущих конструкций, поперечной жесткости каркаса, комфортность пребывания в здании людей и тщательная оценка осуществимости самого строительства. Конструктивная система Wuhan Greenland Center состоит из многослойного центрального ядра, композитных суперколонн, аутриггерных и опоясывающих ферм и раскосов. Структура была очень тщательно продумана и разработана, обеспечивая максимальную эффективность и гарантируя полную безопасность при наличии мощных ветров и сейсмического воздействия.

У-образное железобетонное центральное ядро, размером 31,3 м в основании, обеспечивает наиболь-

шую часть жесткости здания при боковых ветровых и сейсмических нагрузках. Стальные листы и колонны, встроенные в стены, увеличивают сопротивление на сдвиг и повышают гибкость структуры.

Пара суперколонн из композитного бетона (SC1) установлена в каждой из трех точек периметра Y-образного центрального ядра. По две дополнительные суперколонны (SC2) располагаются вдоль каждой стены башни между парами композитных суперколонн (SC1). Они уменьшают размер пролета по периметру здания и обеспечивают дополнительную боковую жесткость. Мощные суперколонны, состоящие из стального сердечника, армированного железобетоном с максимальным поперечным сечением 3,3 м × 4,6 м, позволяют уменьшить размеры несущих колонн, увеличить сопротивление на сжатие и повысить гибкость структуры.

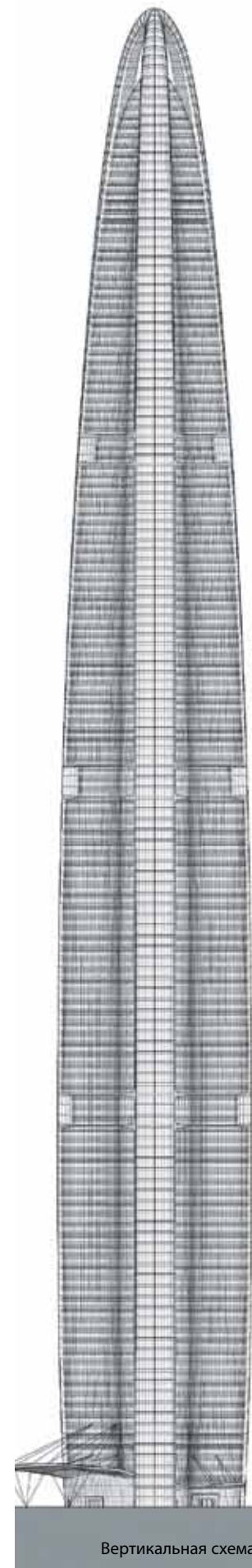
Колонны соединяются со стенами центрального ядра башни стальными аутриггерными фермами, высота которых равна двум или трем этажам. Эти ферменные соединения находятся между 36 и 39-м, 67 и 70-м, 101 и 103-м, а также 121 и 123 этажами. Десять опоясывающих по периметру башню аутриггерных ферм распределены, практически, равномерно по всей ее высоте, для максимального повышения устойчивости структуры. Все аутриггерные и опоясывающие фермы находятся либо на технических этажах, с расположенным здесь технологическим оборудованием систем жизнеобеспечения здания, либо на этажах-убежищах, чтобы не уменьшать полезные арендуемые площади.

Между каждой парой суперколонн (SC1), вплоть до 70 этажа, имеются стальные V-образные раскосы. Они повышают поперечную жесткость структуры и прочность на сдвиг опоясывающих ферм. Данная конструкция, совместно с массивными стенами центрального ядра здания, включается в работу во время воздействия боковых ветров и сейсмических нагрузок. Система межэтажных перекрытий состоит из композитного бетона, залитого на металлический каркас и поддерживаемого стальными балками. Такая структура очень популярна в Восточной Азии, где цены на бетон намного ниже, чем на сталь. Колонны из композитного бетона со стальным сердечником обеспечивают прочность и гибкость строению, а плиты межэтажных перекрытий, выполненные из этого материала, ускоряют процесс строительства. Здание облицовано остекленными навесными фасадными системами.

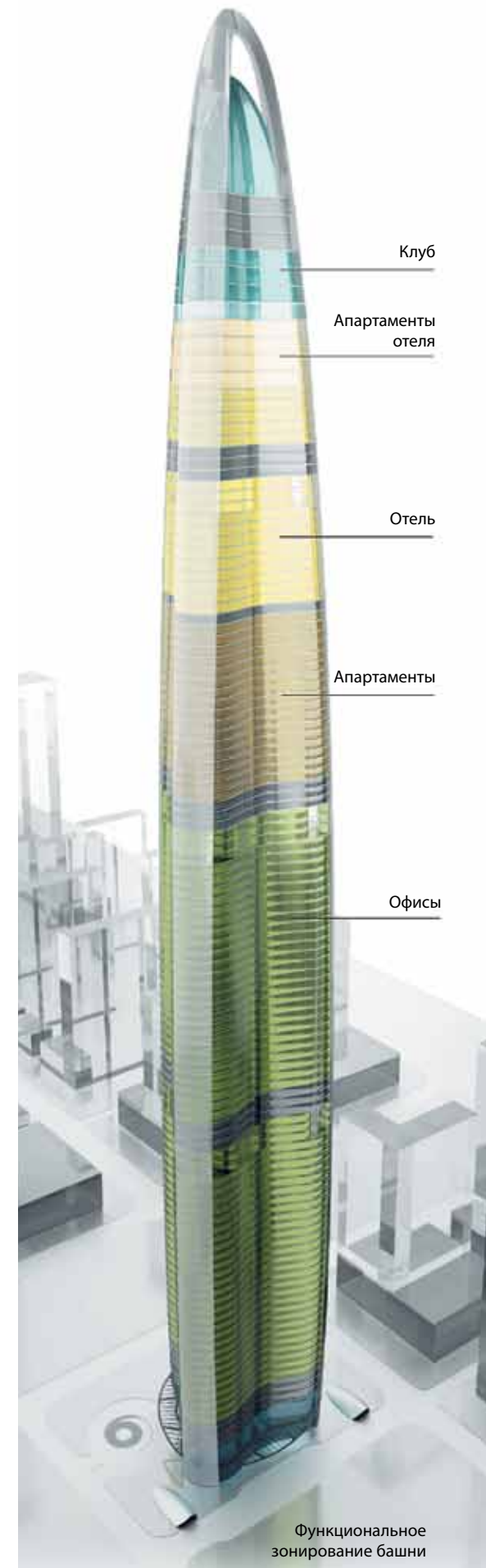
#### ЛИФТЫ

Башня делится на три основные части: офисную, жилую и гостиничную. Каждая из них имеет свои собственные системы вертикального транспорта, которые доступны из вестибюля первого этажа.

Офисная часть подразделяется на шесть лифтовых зон. В две из них можно попасть непосредственно из вестибюля первого этажа. Для зон 3, 4, 5 и 6 предусмотрены лифты-шаттлы, поднимающиеся из вестибюля первого этажа до фойе на



Вертикальная схема



Функциональное зонирование башни





Атриум на 125 этаже небоскреба

Высота атриумной зоны составит 35 метров



Диапазон скоростей движения лифтов составляет от 4 до 10 м/сек, их фирма-производитель заказчиком еще не определена.

#### СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТЬ И АЭРОДИНАМИКА

Хотя небоскреб Wuhan Greenland Center и расположен в зоне, где возникновение землетрясений маловероятно, его технические показатели внимательно изучались правительственной Сейсмической экспертной комиссией из-за очень большой высоты планируемой постройки. Поэтому инженеры по конструкциям, кроме предусмотренных нормативами специфических расчетов и строгого соблюдения соответствующих норм, сделали расчеты на сейсмостойкость башни при землетрясениях разных магнитуд на период в 50, 500 и 2500 лет с помощью линейного и нелинейного динамических анализов. Для этого были учтены данные семи хронологических реестров землетрясений, соответствующих месту строительства небоскреба. При проектировании конструкций башни были соблюдены все необходимые рекомендации Китайских сейсмических нормативов. Соблюдение этих жестких мер повысило безопасность и гибкость конструктивных элементов башни.

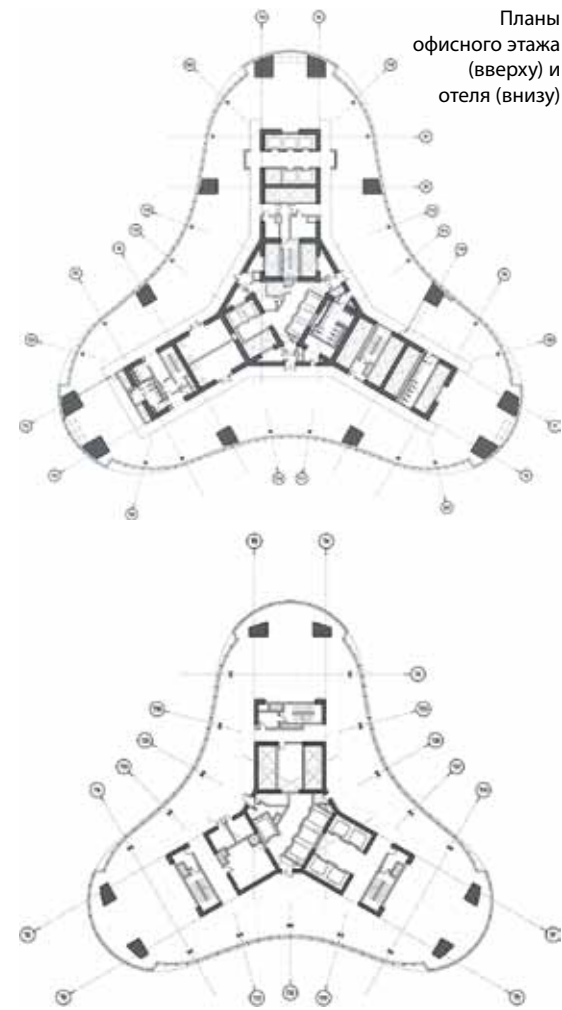
Были проведены также и исследования в аэродинамической трубе, с целью оценки уровня комфорта для обитателей башни при воздействии сильных ветровых нагрузок с периодичностью в 1 месяц, 1 год и 10 лет. А также для определения ветровой нагрузки на конструкции с периодичностью в 50 и 100 лет. Результаты испытаний показали, что уровень комфорта обитателей башни в момент наибольших ветровых ускорений на самых верхних этажах соответствует стандарту ISO.

#### АТРИУМ

На 125 этаже Wuhan Greenland Center, на самом верху небоскреба, под куполообразной вершиной авторы проекта расположили уникальный атриум высотой 35 метров. Он был задуман как многоцелевое пространство, которое может быть использовано, например, под рестораны, бары или частные клубы. Окончательное функциональное назначение этой части сооружения определит оператор отеля.

#### ЭКОЛОГИЯ

Разработку современного мегаобъекта такого масштаба уже невозможно представить без использования экологических стратегий. Среди зеленых элементов проекта – общая вентиляция с системой «восстановления энергии» (enthalpy wheel). Здесь отработанный воздух будет подготавливать к использованию свежий, только попадающий внутрь: летом исходящий – более прохладный и сухой – воздух понизит температуру и влажность входящего наружного (его подсушкой и охлаждением), зимой – наоборот.



Планы  
офисного этажа  
(вверху) и  
отеля (внизу)

Высокоэффективная система освещения, использующая лампы и нагрузки с пониженным энергопотреблением, ощутимо уменьшает общий расход энергии небоскребом. Она также автоматически регулирует баланс яркости искусственного и натурального освещения, автоматически выключает электрический свет при достаточном количестве дневного.

В здании планируется установить сантехнику с низким расходом воды, которая уменьшает общее количество ее использования, а также насосы, потребляющие меньше электроэнергии. Также предусмотрена система рекуперации сточных серых вод, собирающая их из прачечных и душевых отеля и использующая в парообразующих системах для охлаждения здания.

#### ФУНДАМЕНТ

Башня имеет свайно-плитный фундамент. Железобетонная плита основания, толщиной в пять метров, покоится на изготавливаемых на месте 32-метровых сваях диаметром 1,2 метра. Эта конструкция хорошо выдерживает огромный вес небоскреба и боковые нагрузки на него.

Под башней расположено 5-этажное подземное пространство, где размещены парковки, оборудование для работы жизнеобеспечивающих систем здания и другие объекты.



Подсветка Wuhan Greenland Center

#### ИНТЕРЬЕРЫ

Разработкой дизайна внутренних интерьеров также занимается компания AS + GG. Они оформлены в соответствии с плавностью ее внешних архитектурных форм. Стиль интерьеров лифтовых холлов в главном вестибюле первого этажа явно перекликается с клинообразным силуэтом башни. Убранство помещений других общественных пространств, и даже кабин лифтов, также отвечает этому условию. В отделке прослеживаются пластичность линий силуэта здания и преобладание нейтральной серо-голубой палитры, вторящей цвету стекол фасада, отражающих небесную гамму. Прозрачные стены фойе первого этажа позволяют созерцать изнутри навес над входом в башню, тем самым устанавливая плавную визуальную связь между интерьером и внешним пространством.

Ландшафтный дизайн был разработан компанией SWA Group из города Саусалито, США. Он также черпает вдохновение из формы и духа здания, делая акцент на прилегающие к башне автомобильные стоянки и ландшафтный парк. ■



# СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ИСКУССТВО

Комфортная среда обитания – вот что привлекает сегодня людей при выборе места жительства. Прежде всего, это гармоничное сочетание природного окружения и архитектуры, а также наличие необходимой социальной инфраструктуры. Инновационные идеи, вбирая в себя опыт прошлых поколений, современные технологии и созидательную философию, воплощаются в уникальных объектах, которые возводит Концерн «КРОСТ». Новый проект компании – жилой комплекс ART – создается на стыке архитектуры, моды и искусства.

Материалы предоставлены Концерном «КРОСТ»

**З**наковый квартал международного уровня Концерн «КРОСТ» строит в Красногорске, в мкр-не Павшино. Сегодня он один из самых обсуждаемых на рынке недвижимости. И это не случайно: каждый новый проект компании становится еще одним свидетельством творческого подхода его авторов к формированию городского пространства. Претворяя в жизнь свои замыслы, специалисты Концерна руководствуются нестандартными инновационными решениями, которые уже нашли свое воплощение во многих объектах. Но ЖК ART – проект особенный. В нем соединились новейшие достижения строительных технологий и тенденции развития современного искусства.

Арт-объекты стали сегодня неотъемлемой чертой городского дизайна. Они решают как композиционно-пространственные, так и эстетические задачи, акцентируя внимание на доминантах



## ДАНТЕ ОСКАР БЕНИНИ (DANTE OSCAR BENINI)

Один из ведущих итальянских архитекторов, ученик великого Оскара Нимейера (Oscar Niemeyer) и профессора Карло Скарпы (Carlo Scarpa). В 1997 году Бенини учредил компанию Dante O. Benini & Partners Architects, которая сегодня, по версии журнала Forbes, входит в число 100 самых авторитетных архитектурных фирм в мире и в число 50 лучших в Европе. Он создал оригинальный язык в архитектуре, своего рода «маньеризм современности», где сбалансированы абсолютно противоречивые элементы: симметрия и асимметрия, обыденные структуры и необычные технологии, местные традиции и новаторские материалы. Сотрудничал с Фрэнком Гэри (Frank Gehry),

Ричардом Мейером (Richard Meier), Даниэлем Либекингом (Daniel Libeskind); является членом Королевского института британских архитекторов (Royal Institute of British Architects, RIBA) и Американского института архитекторов (American Institute of Architects, AIA); обладатель многочисленных премий и наград.



квартала или района. Но ведь носителем художественного образа может быть и непосредственно здание, которое становится выразителем той или иной идеи. ЖК ART будет сдан в эксплуатацию в 2014 году, который запомнится всему миру как год XXII зимних Олимпийских игр в Сочи. Авторы проекта решили оставить яркое воспоминание об этом знаковом событии, изначально задумывая ART как объект современного искусства. На фасадах пяти зданий жилого комплекса, символизирующих единство олимпийских колец, появится картина, палитра красок которой будет выдержана в цветах пламени Олимпийского огня. Высота этого художественного полотна достигнет 140 м, что сделает его претендентом на внесение в Книгу рекордов Гиннесса как самой большой картины в мире.

«Идея очень амбициозная, – говорит генеральный директор Концерна «КРОСТ» Алексей Добашин. – Впереди Олимпиада в Сочи, и миллионы людей, которые приедут к нам, должны видеть инновации в различных видах деятельности. В Москве и России много красивых зданий, и эти дома становятся с ними в одну цепочку».

Авторский коллектив проекта ART – Public Arts Towers объединил людей очень талантливых.

В него вошли знаменитый итальянский архитектор Данте Оскар Бенини, художник-авангардист Марио Арлати, ландшафтный дизайнер Эмануэле Бортолотти и, конечно, архитекторы Концерна «КРОСТ». Результатом их напряженной работы стал уникальный объект, аналогов которому нет в России.

Запоминающийся облик ЖК ART создали архитекторы бюро Данте Бенини. Расположение кор-



Презентация проекта

**ХУДОЖНИК-АВАНГАРДИСТ МАРИО АРЛАТИ (MARIO ARLATI)** родился в Милане (Италия), но сейчас живет в маленькой деревеньке на Ибице (Испания). Свое вдохновение он черпает в природе, поэтому его картины несут в себе заряд положительной энергии солнца, ветра и моря. Используя оригинальные материалы, работает в традициях испанской школы живописи. Его «стены» ('walls') являются наглядной демонстрацией солнечного островного пейзажа и симбиоза между человеком и природой. Арлати один из наиболее востребованных художников современности. Его работы демонстрировались более чем на 25 выставках по всему миру. Ежегодно он продает около 1500 работ, цены на которые начинаются от €20 тысяч.



пусов на местности и продуманная планировка квартир обеспечивают наилучшую инсоляцию внутренних пространств, а современные инженерные системы делают комплекс энергоэффективным и высокотехнологичным. Проект разработан на принципах экологической устойчивости: он хорошо продуман и максимально экономичен.





Детский сад в жилом комплексе ART



Детский образовательный центр (проект Концерна «Крост»)



Удивительную картину на фасадах, которой скоро смогут любоваться все, кто будет находиться даже на заметном расстоянии от комплекса, создал художник-авангардист Марио Арлати. Именно он предложил «одеть» дома ярко и авангардно. И внутри будет создана атмосфера арт-галереи: ведь авторы проекта разработали дизайн входных групп и межквартирных холлов для всех домов комплекса. Декоративные панели, полы, колонны и двери расписаны Мастером вручную!

Не только здания станут своего рода произведениями искусства, но и общественные пространства, и объекты инфраструктуры. Дополнит архитектурно-планировочные решения уникальный ландшафтный дизайн прилегающих территорий, автором которого является Эмануэле Бортолотти.

Инфраструктура комплекса включает расширенный спектр услуг для жителей, детские и спортивные площадки, теннисные корты, круглогодичный ледовый каток. Комфорт и безопасность дополнит концепция «двор без машин» – на подземную парковку можно будет въезжать прямо с улицы, а двор предназначен исключительно для отдыха, детских игр и занятий спортом.

На территории комплекса по проекту «КРОСТА» уже построен уникальный детский сад, в создании которого использованы данные, полученные в ходе анализа современной городской среды. Специальные исследования проводились в сотрудничестве с педагогами, врачами, работниками культуры и другими специалистами. В результате, разработаны новаторские проекты детских садов на 115 мест, а также образовательного центра на 245 мест, включающего детский сад и начальную школу. Они отличаются ярким архитектурным обликом, комфортными плани-

ровочными решениями, расширенным составом помещений, авторскими интерьерами и европейским ландшафтным дизайном.

Детский сад в ЖК ART удивит отделкой внутренних помещений, оформленных неуютным на выдумку Марио Арлати, и дополнительными возможностями для воспитания и развития малышей. В окнах-витринах представлены живописные и графические работы современных художников, а вокруг сооружены беседки в традициях русского деревянного зодчества. Кстати, для их строительства использовался стеновой материал аккуратно разобранный рубленного дома, простоявшего в этих местах 80 лет. Сложное пространственное решение здания гармонично сочетается с простыми формами и яркими образами, доступными детскому восприятию. Едва ли можно переоценить культурно-воспитательное значение такого комплекса!



Концерн «КРОСТ» основан в 1991 году, имеет несколько направлений бизнеса, среди которых три профильных – строительный комплекс, промышленный комплекс, в состав которого входят 15 предприятий, девелопмент коммерческой и жилой недвижимости. Это одна из первых частных российских компаний, которая успешно осуществляет квартальную застройку, воплощая концепцию «город в городе». Особое внимание уделяется созданию комфортной жилой среды, в которой дом, двор, улица функционально взаимосвязаны. За время работы ею построены и реконструированы более 500 объектов, в числе которых современные микрорайоны с комплексной инфраструктурой, промышленные сооружения, социальные объекты и т. д.



Авторские интерьеры ЖК ART



ведет еженедельную колонку в журнале Panorama, а также читает лекции в Современном институте архитектуры и дизайна (Advanced Institute of Architecture and Design) в Милане. В 2011 году Бортолотти выпустил книгу «Неожиданный сад» (Il giardino inaspettato).

**В 1984 ГОДУ ЭМАНУЭЛЕ БОРТОЛОТТИ (EMANUELE BORTOLOTTI)** совместно с архитектором Паоло Вилла (Paolo Villa) основал компанию AG & P, которая занимается ландшафтным дизайном, строительством и обустройством парков, общественных садов, а также принимает участие в мероприятиях, посвященных защите окружающей среды. Среди клиентов компании такие гиганты, как Hotel Continental, SIEMENS S.P.A., BAYER S.P.A., ассоциация ITALIA NOSTRA и др. По мнению Бортолотти, необходимо найти новый способ преобразования городского пространства, создавая природные оазисы в мегаполисе. Он является консультантом журналов Bravacasa, Gardenia, Architettura del Paesaggio, VilleGiardini, Case & Country,

«Наша главная задача, – подчеркивает Алексей Добашин, – отдать территорию людям, насытив ее необходимыми услугами. Красота для нас важна, но она всегда стоит на втором месте после полезности товара – в этом состоит философия. Чтобы во дворе не было машин, мы разместили там то, откуда все мы родом, – это деревянные избы, это каменные дома, чтобы дети задавали тысячи вопросов про годовые кольца, про наличники, учились и гордились своей страной!».

Расположенный в одном из самых живописных мест ближайшего Подмосковья, на площади 10 га, жилой комплекс ART сочетает в себе преимущества жизни за городом с близостью к столичной инфраструктуре. Рядом находятся известный гор-

нолыжный комплекс «Снеж.ком», кафе и рестораны, а в 15 минутах езды, на МКАД, – гипермаркеты, выставочный центр «Крокус Экспо».

Нестандартная идея и блестящая реализация проекта – гарантия успешной и долгой жизни ЖК ART. Появление таких объектов в России знаменует новый этап не только в развитии строительных технологий, но и в отношении к людям, которые получают возможность жить в комфортной среде. Для них работают звезды европейской архитектуры и дизайна, преображая привычный облик города, придавая ему динамику и ритм. Слияние современной архитектуры и ландшафта с великолепными парками и развитой инфраструктурой создают новое качество жизни для россиян. ■

Круглогодичный каток ЖК ART





# ДАЕШЬ МОЛОДЕЖЬ!

В последние дни весны выставочная жизнь Москвы традиционно обратилась к современной архитектуре и дизайну. В ЦДХ на Крымском валу прошла ежегодная, уже 18-я по счету, выставка «АРХ-Москва 2013». Главной ее темой стало будущее архитектурного процесса: слово «Next!» явилось ключевым для большей части экспозиций. Также активно презентовались различные новации в области строительных технологий и дизайна.

Текст: МАРИАННА МАЕВСКАЯ

Наиболее зрелищным и эффективным, с высоким уровнем предъявленных работ, стал павильон «Премия Авангард», где четверо финалистов и победитель, действительно, выглядели убедительно и вдохновляюще. Учредителем премии выступил Сергей Гордеев, а кураторами отечественного молодежного творчества – Барт Голдхоорн (Bart Goldhoorn) и Анна Медлева. Звания «Лучший молодой архитектор России» удостоилась в этом году Анастасия Грицкова, выпускница МАРХИ 2009 года. Общее жюри «АРХ-Москвы 2013» также премировало данную экспозицию как «Лучший специальный проект смотра». Некоторым ретро-противовесом тематике Next! стало обширное и весьма убедительное представление архитектурной графики Сергея Чобана и Сергея Кузнецова, партнеров по многим громким проектам и весьма влиятельным фигурам столичной архитектурной жизни. В целом, такой подход к авторской экспозиции ожидаем и неудивителен, ведь наиболее впечатляющей частью прошлогодней выставки были работы отечественных мэтров в жанре классики. Поэтому они уверенно выглядели именно в этом ключе: архитектурная графика как худо-



Поиск новых форм небоскребов

жественный прием сама по себе уже придает легкий налет историзма, практически, любому материалу. А характер оформления стендов возвращал некоторый сугубо архитектурный облик коммерческим экспозициям второго этажа ЦДХ, с прошлого года отданного компаниям по производству отделочных материалов и элементов художественного дизайна. В итоге, большой раздел работ прошлогодних победителей оказался едва ли не самым интересным на втором этаже. Да и пространственное оформление стендов эффектно и гармонично подчеркивало взаимосвязь архитектуры и ее художественно-декоратив-

ной формы. Работы нового главного архитектора Москвы Сергея Кузнецова тоже не терялись на общем фоне, что вселяет определенную надежду на более продуманное художественное развитие столичного пространства в целом. Как фокусировку внимания на будущем архитектуры, основу экспозиции текущего форума составили многочисленные дипломные проекты со всего мира. Было, действительно, интересно убедиться, что достаточное количество молодежи на планете неплохо и разнообразно продолжают заниматься архитектурой. Прошедшее мероприятие также выявило тенденцию, что на сцену в качестве мастеров постепенно выходит поколение сорокалетних. Если раньше это были люди, успевшие поработать в советских проектных НИИ, или создатели первых частных мастерских эпохи перестройки, то сейчас в статусе мэтров выступают более молодые, но уже достаточно опытные архитекторы (наглядной иллюстрацией служит, например, мастер-класс Юлия Борисова из бюро UNKproject). Иностранцев специалистов на фестивале было не так много, их доклады и работы составляли разумный баланс с выступлениями и экспозициями отечественных архитекторов и дизайнеров.

Особенно заметно была представлена скандинавская школа: молодые зодчие из Швеции (проект «Офис 2030»), Финляндии (под предводительством директора Музея финской архитектуры), а также голландские мастера Вильям Брант (William Brant) и Аннет ван Эгмонд (Annet van Egmond) – семинар «Скульптурный свет», привлекли широкое внимание посетителей. Прочитал лекцию и легендарный итальянский дизайнер Микеле Лукки (Michele Lucchi), а вопросы городского развития и самоуправления рассматривали на своем локальном опыте японский архитектор Тору Кашихара (Toru Kashiwara) и шведский урбанист Томас Лунд (Thomas Lund). В области внедрения новых технологий и прикладных дизайнерских идей собственным опытом делились австрийский архитектор Герхард Хаузер (Gerhard Hauser) и специалисты из Paper Design. А Фонд Якова Чернихова (ICIF) представил результат своего сотрудничества с компанией Resopal GmbH, построенный на внедрении новых образцов продукции фирмы с дизайном на основе графических разработок знаменитого русского авангардиста. Остроумный способ общественного признания выставленных работ использовали организаторы премии ARXIWOOD во главе с Николаем Малининым и Юлией Зинкевич. Посетители могли специальным молотом забить свой колышек в полотно рядом с понравившимся проектом в каждой из номинаций. Помимо более пристального внимания к самой экспозиции, зрители получали большое удовольствие от такого забавного способа выражения своих симпатий. Лучшим кураторским проектом на этом фестивале были признаны сразу две выставки: «Студенческий марш» от Кирилла Асса и Московской архитектурной школы МАРШ, что вполне отвечало общей устремленности в будущее всего фестиваля; и – «С городом на Ты», придуманная Юлией Зинкевич. Работа последней также была отмечена особой номинацией: «За любовь к городу». Поскольку главной затеей текущего показа были поддержка и развитие новых идей молодого поколения, то особое значение приобрели премии для молодежи в категориях «Учащийся» и «Профессионал». Финалистами в каждой из них стали по пять молодых архитекторов, а Гран-при получили москвичи Петр МIRONENKO (категория «Учащийся») и Георгий Маркарьян («Профессионал»).

Отдельной похвалы заслуживают занятые инсталляции и малые формы, показанные в рамках Garden Fest. Совместными усилиями 20 компаний-участников очень привлекательно и затейливо был оформлен дворик внутри музея: разнообразно, весело, красочно и наглядно с точки зрения возможностей садово-прикладной и павильонной архитектуры. Внимание к деталям и удобство практического использования даже абсурдных «арт-объектов» явно поднимали настроение посетителей. Видимо, в целом, сейчас ландшафтный дизайн как отдельный сек-



Конференция в рамках фестиваля



Проект квартала по ул. Ефремова (Москва)



Дизайнерские поиски стиля мебели

тор архитектурно-дизайнерской деятельности развивается динамичнее самой «большой архитектуры» нашей страны. Среди интересных тем следует назвать круглый стол «Возрождение модернизма», организованный Союзом московских архитекторов (СМА) и DOCOMOMO-Россия. Прошедшее событие встраивается в рамки более широкой программы «Мастера советской архитектуры» по осмыслению и переоценке наследия послевоенного зодчества СССР, которое сегодня принято обозначать как «совет-

ский модернизм». В качестве особого специального проекта СМА представил на «АРХ-Москве» работы победителей конкурса столичных архитекторов «Золотое сечение». Наиболее зрелищной среди дизайнерских выставок, по мнению многих, оказалась экспозиция офисной мебели, выполненная с большим юмором и смелым использованием цвета и непривычных материалов (звериные шкуры, яркие перегородки и т.д.). Как «Лучшие архитектурные экспозиции» в этом году тоже были отмечены сразу несколько участников: выставка «Новая Москва» от Елены Гонсалес (при поддержке Правительства Москвы и Комитета по архитектуре и градостроительству столицы), а также работа творческой группы «Горожане / Citizenstudio» и выставка архитектурного бюро ADM. А вот титул «Архитектор года» решили не присуждать вообще. Спецпроекты в области дизайна, по мнению жюри, особо удались компании ГК NAYADA («12 архитекторов. Кабинеты») и Ирине Шутько («Посвящение Franco Albini»). В разделе «Экстерьерные и интерьерные решения» лучшей была названа компания VITEO, а в разделе «Свет в архитектуре» – неоднократный победитель прошлых лет – компания LIGHT&DESIGN за экспозицию XAL. На общее впечатление от выставки также влияли работы, выставленные уже при входе в основное здание ЦДХ, с концептуальными разработками и конкретными примерами по благоустройству отдельных территорий московских парков по программе «Зеленая Москва». Наглядные реализации этих идей можно было наблюдать тут же, в парке «Музеон», и на другой стороне Садового кольца – в парке им. Горького и в Нескучном саду. Так что путь от проекта к реализации был максимально укорочен для зрительского восприятия. Подводя итоги прошедшего фестиваля, заметим, что хотя здесь были представлены работы архитекторов из 13 стран, а выставку посетили более 17 тысяч человек, особенного прорыва в области поиска новых идей, применимых в московских условиях, выявить так и не удалось. Благородная задача возвращения нового поколения профессионалов заслуживает всесезонных похвал, но требует времени, и одним фестивалем решить ее, практически, невозможно. Однако надежда на более свежее восприятие накопившихся проблем отечественной архитектуры все же остается, и любые шаги в этом направлении сегодня оправданны и перспективны. ■



# СТРУКТУРНАЯ ЭКСПРЕССИЯ DIAGONAL TOWER

Еще один проект здания для Международного делового района Йонгсан (Yongsan International Business District – YIBD), известного тем, что здесь работают архитекторы с мировыми именами, представлен компанией Skidmore, Owings & Merrill (SOM). 62-этажная 343-метровая башня Diagonal Tower расположится в наиболее значимой части YIBD, в самом центре Сеула.

Материалы предоставлены компанией SOM





Входная зона башни

**D**iagonal Tower – типичный пример создания эффективного по многим параметрам здания. Здесь успешно сочетаются компоновка архитектурных масс, структура и эксплуатационные характеристики, что позволяет минимизировать ветровую нагрузку, сократить затраты на строительство, обеспечить обитателям прекрасные виды из окон, соответствовать строгому национальному энергетическому кодексу и при этом хорошо вписать небоскреб в окружающее пространство городского пейзажа.

Внешний вид здания определяет диагональная конструкция мегакаркаса, при этом содержание стали в нем на 25% меньше, чем в подобных строениях с традиционным каркасом. Ломаный силуэт небоскреба также способствует снижению ветровой нагрузки за счет уменьшения действия воздушного потока на его подветренную сторону. Вся башня опирается на четыре массивных пилона, расположенных по углам, в результате чего в вестибюле образуется бесколонное пространство, которое визуально объединяется с городской площадью, находящейся напротив железнодорожного вокзала Йонгсан.

В основе формы межэтажных перекрытий лежит традиционный квадрат, на высоте одной трети башни он делает поворот на 45 градусов, а затем еще один – на уровне двух третей ее высоты.

Силуэт небоскреба, полученный в результате подобного вращения плит перекрытий, создающего планировку этажей в виде разнообразных восьмиугольников, гармонично вписывается в окружающий пейзаж соседствующих строений, спроектированных известными зодчими.

Несущие колонны интегрированы в ограждающие конструкции каждого этажа здания. Мегакаркас равномерно распределяет нагрузку по диагоналям выступающих элементов облицовки стены и дополняется рядом вертикальных колонн, расположенных вдоль фасада на расстоянии 12 метров друг от друга. Диагонально-сетчатая структура смягчает как ветровую, так и сейсмическую нагрузку.

В целом, повторяющаяся модульность внутренних и внешних конструктивных элементов стен придает зданию изящный силуэт, вырисовывающийся на горизонте Йонгсана.

Для сохранения экологического равновесия на территории YIBD, при проектировании авто-

ры предложили пассивные стратегии. В частности, навесные фасадные системы оборудованы ламелями, расположенными горизонтально, вертикально и по диагонали, благодаря чему удастся сократить перегрев помещений летом и обеспечить прямой доступ солнечных лучей зимой. Солнцезащитные ламели на каждой диагональной грани башни различаются по глубине и расстоянию, что позволяет добиться идеального уровня затенения.

Здание облицовано унифицированными блоками навесной фасадной системы с термоизолирующими алюминиевыми рамами двойных стеклопакетов, содержащих низкоэмиссионное стекло с тройной защитой, что позволяет соблюдать достаточно жесткие требования принятых в Сеуле экологических нормативов. Панорамные окна от потолка до пола открывают прекрасный обзор. При этом они не имеют подоконников, а от плит перекрытий отделены лишь узкими горизонтальными перемычками на каждом этаже, к которым крепятся как алюминиевые солнцезащитные ламели, так и другие конструктивные элементы, встроенные во внешнюю поверхность сооружения.

#### DIAGONAL TOWER

**Расположение:** Международный деловой район Йонгсан, Сеул, Южная Корея  
**Заказчик:** DreamHub  
**Архитектура:** SSkidmore, Owings & Merrill LLP  
**Партнер-проектировщик:** Мустафа К. Абадан (Mustafa K. Abadan)  
**Партнер-руководитель:** Т. Дж. Готтесдинер (T. J. Gottesdiener)  
**Директор по дизайну:** Скотт Дункан (Scott Duncan)  
**Менеджер проекта:** Брант Колетта (Brant Coletta)  
**Конструктив:** Skidmore, Owings & Merrill LLP  
**Проектировщик инженерных систем:** Buro Happold  
**Местный архитектор:** Hyewonkaci Architects  
**Светотехнический дизайн:** Susan Brady Lighting Design  
**Ландшафтный дизайн:** Thomas Balsley Associates  
**Вертикальный транспорт:** Van Deusen & Associates  
**Консультант по пожарной безопасности и жизнеобеспечению:** Aon  
**Статус:** проектное предложение



Diagonal Tower





Интерьеры кафе

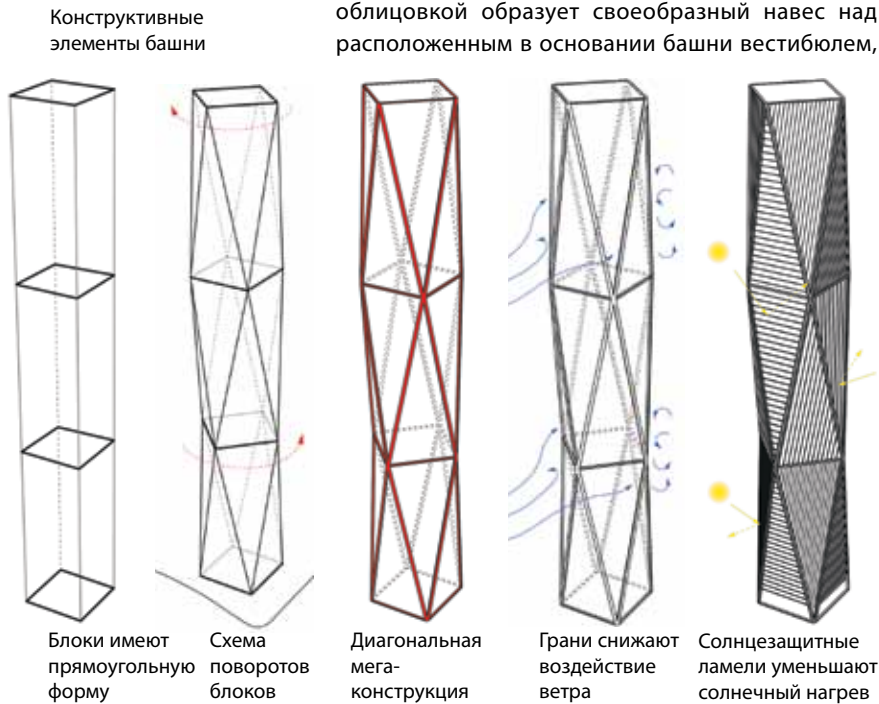
Интегрированные в фасадную систему здания, несущие колонны не только позволяют создавать большие свободные пространства на каждом этаже, но также разумно уравновешивать соотношение длины окон и стен, что улучшает тепловые характеристики башни. Кроме этого, она будет одним из первых офисных зданий в Сеуле, где применят встроенную систему терморегуляции с помощью пассивных охлаждающих балок, которые вместо воздуха используют воду. Это приведет к сокращению энергопотребления и созданию более комфортной среды для служащих и посетителей.

Выступающая часть конструкции с сетчатой облицовкой образует своеобразный навес над расположенным в основании башни вестибюлем,

высота которого достигает двух этажей. Из входной группы можно подняться как в офисные помещения свободной планировки, общей площадью 170 000 кв. метров, так и в фитнес-центр, кафе и зону отдыха на самом верху башни, которые будут доступны для всех работающих здесь людей.

Вестибюль первого этажа у самого основания Diagonal Tower декорирован стеной из вантовой сети, которая снижает визуальное проявление опорных конструкций и придает внушительность и привлекательность входной группе. Потолок здесь отлого поднимается от задней стены к фасаду, что позволяет не использовать несущие колонны в фойе, за исключением 4 пилостр по углам. Пилостры, скошенный потолок и несущие стены полностью облицованы одинаковым серым камнем, за счет чего создается ощущение монолитной стабильности у самого основания башни.

К западу от небоскреба располагается стеклянный конференц-зал, по форме напоминающий идеальный куб, размером 40 м × 40 м × 40 м. Пространство многофункционального зала может менять свою конфигурацию, чтобы соответствовать различным многочисленным мероприятиям. Фасад здания, стены которого покрыты орнаментным плетением, уменьшает количество видимых конструктивных компонентов и является ярким примером концепции объемного здания как бы из «чистого стекла». Это впечатление усиливается за счет структуры фритты – стеклянной зернистой массы, не только уменьшающей прямую солнечную инсоляцию, но и смягчающей силуэт куба. Придавая более абстрактную форму, узорчатые фасады не позволяют ему превратиться в стерильный, непривлекательный дом.



Ситуационный план



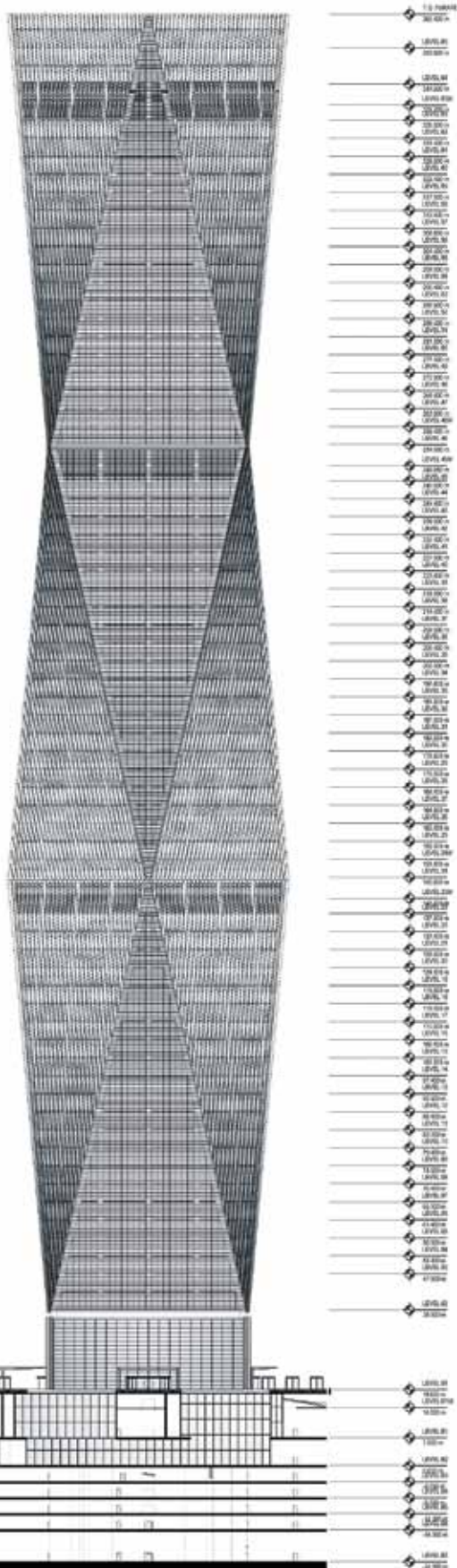
Планировка 42 этажа

Эта ирреальная стеклянная оболочка кажется монолитом. В зависимости от проводимого в конференц-зале мероприятия, его стены можно сделать прозрачными, предлагая прохожим посмотреть на происходящее внутри. Подобная открытость куба со всех четырех сторон визуальна и физически связывает находящихся внутри людей со зданием Diagonal Tower, с магазинами розничной торговли и прилегающими строениями.

В проекте также планируется создать два небольших торговых павильона с кафетериями. Растущие на участке деревья образуют на всей территории небольшие уютные уголки, разбросанные между зданиями, что способствуют созданию здесь приятной атмосферы комфорта.

Diagonal Tower становится примером современного осмысления структурного экспрес-

сионизма. В проекте наиболее правильным и изысканным способом последовательно учтены важнейшие нюансы, характерные для создания небоскребов. Кроме структурной и энергетической эффективности, снижения себестоимости строительства, компания SOM стремилась интегрировать эти экологические и социальные аспекты в общую эстетику здания. ■



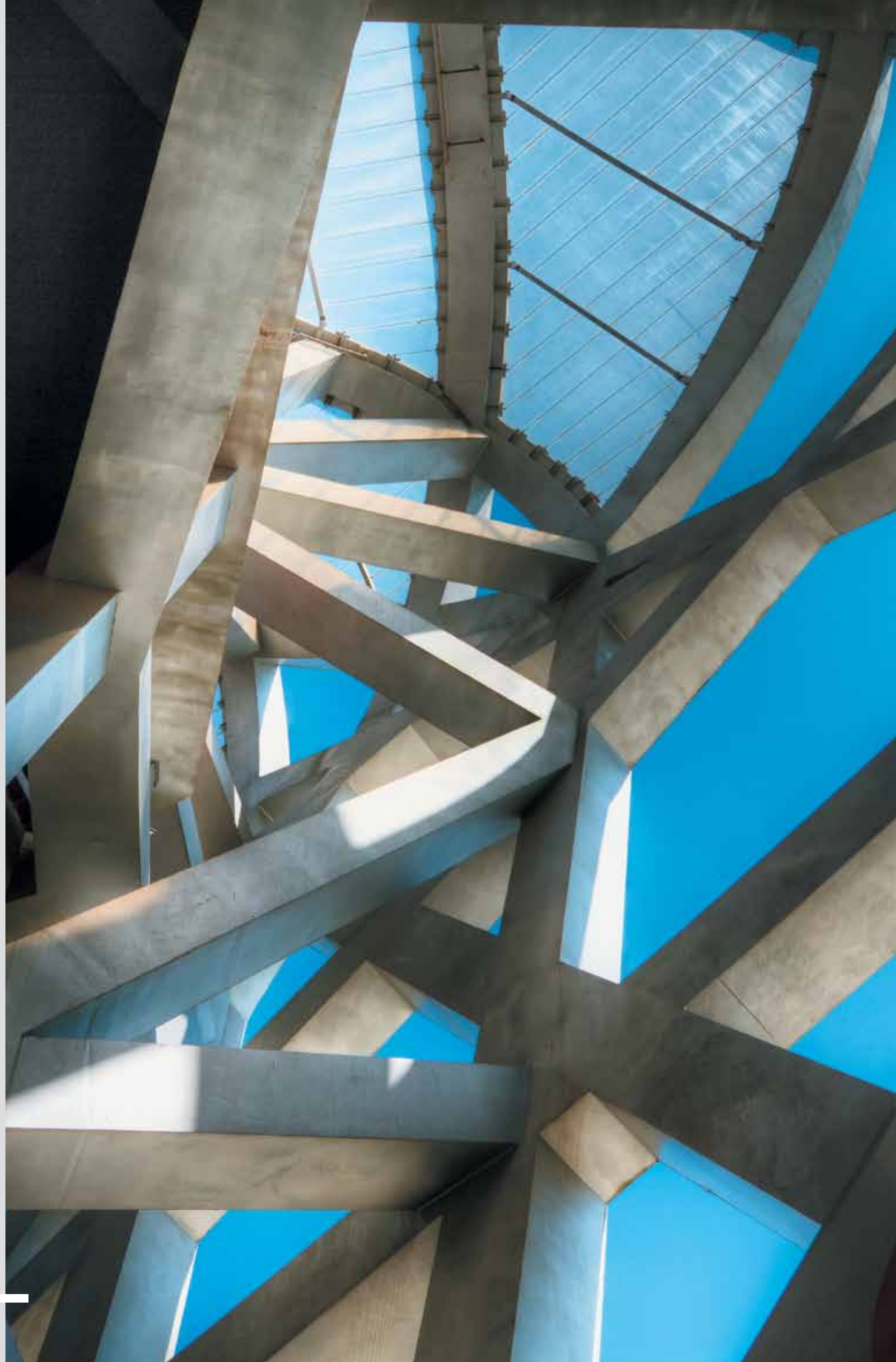
Высотные параметры башни



# BEIJING

Пекин (Beijing) – столица Китая и крупнейший мегаполис мира, занимающий территорию в 17,8 тыс. кв. км на Северо-Китайской равнине. Это хотя и не самый древний, но один из наиболее интересных городов страны. Здесь превалируют три архитектурных стиля: исторические здания императорского Китая; застройка 50 – 70-х гг. XX века, которая очень напоминает советские дома того же времени, и современные небоскребы. Этот 20-миллионный гигант ломает стереотипные представления о Поднебесной.





Город представляет собой поразительное смешение старых и новых архитектурных форм. Одна из особенностей Пекина – переулки-хутуны. Обычно они прямые и идут с востока на запад, чтобы ворота участков выходили на север и юг, согласно принципам фэн-шуй. Старинные переулки имеют разную ширину: некоторые настолько узки, что на них едва может разминуться пара пешеходов. Наиболее исторически ценные и живописные хутуны охраняются и восстанавливаются государством.

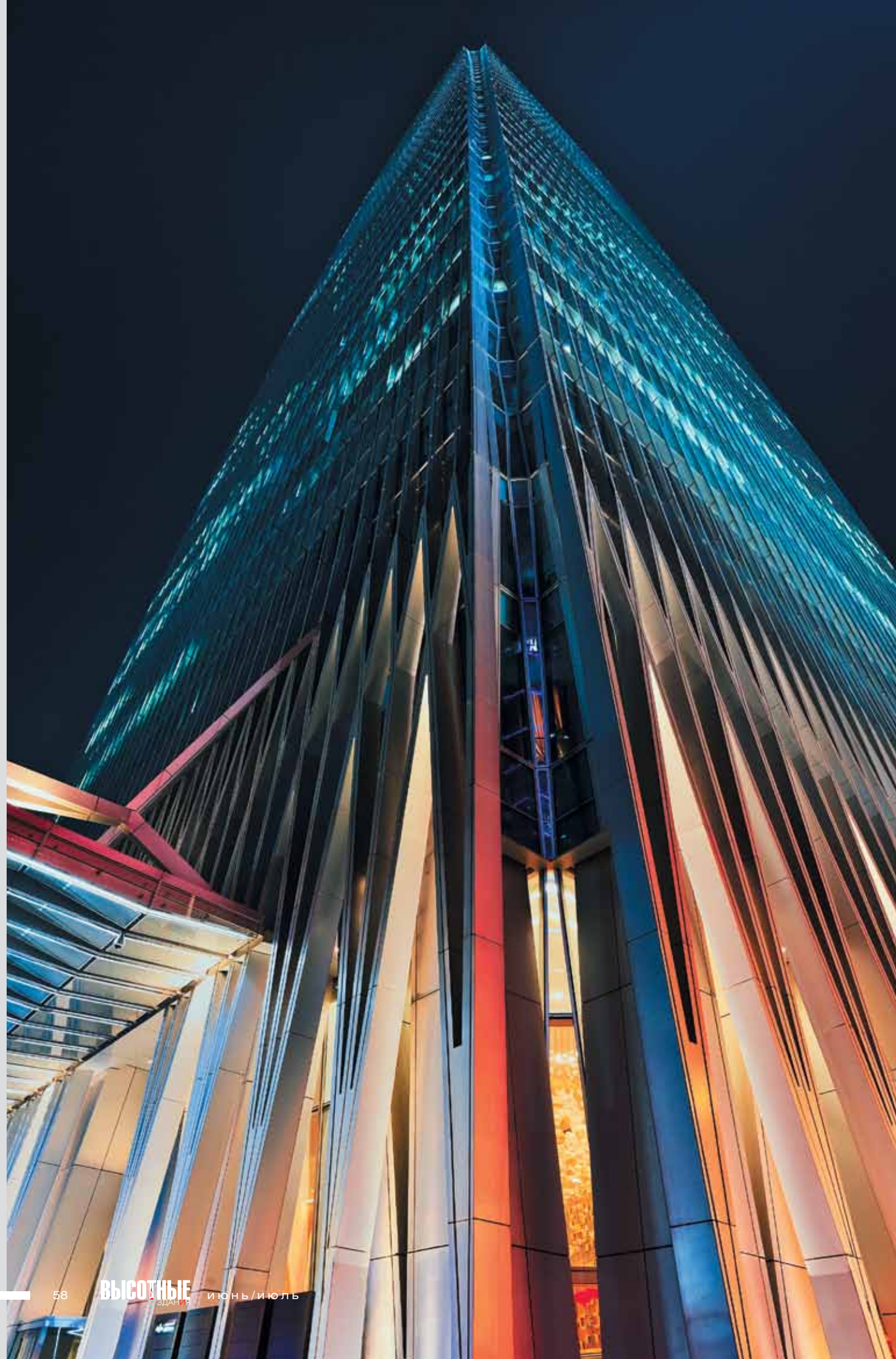






Удивительное здание Национального центра исполнительских искусств, которое чаще называют Большим национальным театром (Beijing National Grand Theater), построено в центре Пекина по проекту французского архитектора Поля Андре (2007). Оно расположилось посреди окруженного сквером искусственного озера, напоминая гигантскую раковину, лежащую на воде. Благодаря использованию современных технологий, озеро не зарастает водорослями и не замерзает круглый год. Каркас здания сконструирован из титана и облицован стеклянным покрытием. Поэтому днем туда проникает естественный свет, а ночью сквозь прозрачные стены можно увидеть происходящее внутри.





Современный Пекин – воистину, город контрастов, где тесно переплелись прошлое и настоящее. Всемирно известные архитектурные памятники и типовые здания середины XX века чередуются здесь с трущобами и величественно блистающими современными стеклянными гигантами; скучные типовые коробки – с древними изящными пагодами, символом загадочной и коварной Азии.





# ТРОПИЧЕСКИЙ ОАЗИС КУАЛА-ЛУМПУРА

В столице Малайзии, на пересечении улиц Джалан Ампанг (Jalan Ampang) и Джалан П. Рамли (Jalan P. Ramlee), в непосредственной близости от известных башен-близнецов Petronas Towers, в самом центре Куала-Лумпура (Kuala Lumpur City Centre – KLCC), по проекту Büro Ole Scheeren возводится высотное здание Angkasa Raya. Оно представляет собой новую типологию в дизайне небоскребов, которая подчеркивает разнообразие функций городской среды обитания в условиях тропического климата и хорошо взаимодействует с ее многогранной культурой. Вместо того, чтобы конкурировать с Petronas Towers или сливаться с окружающим контекстом этих уникальных башен, Angkasa Raya предлагает новое, современное видение столичной архитектуры, возвышаясь как знаковое сооружение, подтверждающее баланс гармонического и динамического культурного разнообразия Малайзии.

Материалы предоставлены Büro Ole Scheeren

## ANGKASA RAYA

**Местоположение:** Kuala Lumpur City Center, Малайзия

**Заказчик:** Aurora Tower at KLCC Sdn Bhd (дочерняя компания Sunrise Berhad, член UEM)

**Архитектура:** Ole Scheeren © Büro-OS

**Назначение:** многофункциональный небоскреб (офисы премиум класса, отель класса люкс, обслуживаемые апартаменты и помещения розничной торговли)

**Участок:** 6400 кв. м; угол на пересечении Джалан Ампанг и Джалан П. Рамли-авеню

**Площадь застройки:** примерно 165 000 кв. м

**Площадь земельного участка:** примерно 90 000 кв. м

**Высота:** 268 метров

**Количество надземных этажей:** 65

**Проектная группа:**

**Архитектор-проектировщик:**

Büro Ole Scheeren, Гонконг / Пекин

**Партнер (проектировщик):**

Оле Шерен (Ole Scheeren)

**Партнер (менеджмент):** Эрик Чанг (Eric Chang)

**Ассоциированный архитектор:** Chee Ang

Architect, Куала-Лумпур

**Исполнительный архитектор:**

RSP Architects Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Проектные работы:** Ranhill Consulting Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Отделочные работы:** Ranhill Consulting Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Консультант по фасадам:** Front Inc, Нью-Йорк

**Геотехнические работы:** G&P Geotechnics Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Консультант по устойчивому развитию:**

ZED-G&P Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Ландшафтный архитектор:** Seksan Design SD2, Куала-Лумпур

**Консультант по розничной торговле:**

Husband Retail Consulting, Гонконг

**Сметчик:** KPK Quantity Surveyor Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Консультант по трафику:** Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd, Куала-Лумпур

**Аэродинамика:** CPP Wind Engineering & Air Quality, Сидней/Куала-Лумпур

**Начало строительства:** 1-й квартал 2012 года

**Завершение (планируемое):** 2016

**А**ngkasa Raya состоит из пяти различных элементов: трех прямоугольных блоков, поднятых над землей и сдвинутых относительно друг друга, и двух многоуровневых модулей, состоящих из открытых горизонтальных площадок. Это создает уникальную конфигурацию небоскреба.

Площадь застройки 268-метровой, 65-этажной башни составляет 165 000 кв. м. В трех прямоугольных блоках небоскреба размещены офисы премиум класса, отель класса люкс и обслуживаемые апартаменты. Взаимосвязь и тонкий архитектурный баланс между их объемами порождают единство, которое одновременно является и множественным, и симбиотическим.

«Наземный уровень» представляет собой ряд открытых горизонтальных плит-перекрытий. В этой части здания находится семиуровневая пар-





«Небесный уровень»

Angkasa Raya состоит из трех прямоугольных блоков и двух открытых многоуровневых модулей



ковка для автомобилей, куда можно попасть по двум взаимосвязанным спиральным рампам, по которым, кроме машин, могут двигаться и пешеходы. Выходя за рамки типичной модели многоярусных парковочных подиумов, открытый «Наземный уровень» гармонично сливается с окружающей его городской жизнью и впускает внешние общественные пространства в центральную часть здания.

Учитывая, что обычные многоэтажные парковки-подиумы, как правило, портят общее впечатление от восприятия внешнего облика здания, данная многофункциональная интегрированная модель, предназначенная для внутреннего и внешнего использования, объединяет различные функции в единую доступную общественную систему.

По большой лестнице публика может подняться на второй этаж «Наземного уровня», где находится подобная амфитеатру зона отдыха с видом на башни-близнецы Petronas Towers и на Suria KLCC – один из основных торговых центров Малайзии. Здесь же расположены точки розничной торговли, рестораны и кафе с внутренним двориком, моленные комнаты и зеленые зоны с большим количеством растительности.

На высоте 120 метров над городом, утопая в тропической зелени, расположены еще четыре открытые террасы так называемого «Небесного уровня». Энергия общественной жизни с «Наземного уровня» катапультируется вверх, где располагаются бар и ресторан с открытыми верандами, большой плавательный бассейн, банкетный зал, бизнес- и конференц-залы и роскошные пространства для отдыха и досуга, с живописными видами городского горизонта с высоты птичьего полета.



65-этажная башня Angkasa Raya, Куала-Лумпур



#### ОЛЕ ШЕРЕН (OLE SCHEEREN)

Известный архитектор, немец по происхождению, Оле Шерен получил образование в университетах Карлсруэ и Лозанны. Выпускник Архитектурной ассоциации в Лондоне, удостоен Серебряной медали Королевского института британских архитекторов (Royal Institute of British Architects, RIBA). В настоящее время Оле Шерен занимает пост директора Büro Ole Scheeren и трудится в качестве приглашенного профессора в Университете Гонконга. До образования Büro Ole Scheeren

в Пекине и Гонконге в марте 2010 года он, вместе с Ремом Колхасом (Rem Koolhaas), был директором и партнером студии OMA (Office for Metropolitan Architecture) и ответственным за ее работу по всей Азии.

В составе OMA он стал автором одного из самых знаковых зданий XXI века – штаб-квартиры CCTV в Пекине. Оле Шерен также руководил завершением работ OMA над магазинами Prada Epicenters в Нью-Йорке (2001) и Лос-Анджелесе (2004).

Среди его работ MahaNakhon, 310-метровая многофункциональная башня в Бангкоке; крупномасштабный жилой комплекс The Interlace на 1040 апартаментов и Scotts Tower с жильем высшего класса в Сингапуре; медиа-центр в Шанхае; проект нового городского центра Шэньчжэня, а также Тайбэйский центр исполнительских искусств на Тайване.

Его исследования в области новых архитектурных прототипов различных масштабов включают в себя инновационную разработку кинетической сцены для исполнительских искусств, а также многофункциональный комплекс на площади 800 000 кв. м в городе Чунцин (Chongqing). Кроме того, Оле Шерен работает над проектами Центра искусств в Пекине и Музея современного искусства в Центральном Китае.

На протяжении всей своей карьеры Оле Шерен вносит вклад в различные проекты в области культуры, искусства и в проведение международных конкурсов, в том числе: The International Highrise, Milan Triennale, China Design Now (Лондон), Cities on the Move at London's Hayward Gallery (Лондон), Media City Seoul (Сеул), The Rotterdam Film Festival (Роттердам). Он регулярно читает лекции в различных организациях и на конференциях и является членом жюри многих международных конкурсов.

Taipei Performing Arts Center, проект Рема Колхаса и Оле Шерена, Тайбэй







Бассейн,  
«Небесный уровень»

#### ЭРИК ЧАНГ (ERIC CHANG)

Американец Эрик Чанг – партнер Büro Ole Scheeren. За последнее десятилетие он принимал участие в проектировании и управлении многочисленными объектами совместно с Оле Шереном. Э. Чанг имеет степени бакалавра в области философии и изящных искусств, а также степень магистра архитектуры Йельского университета.

В Büro Ole Scheeren Эрик Чанг участвует в управлении многими текущими проектами, в том числе: Angkasa Raya; арт-центра в Пекине; Музея современного искусства в Центральном Китае. Предыдущие совместные проекты с Оле Шереном в ОМА включают MahaNakhon (Бангкок), жилой комплекс The Interlace и небоскреб Scotts Tower (Сингапур), «Дом книги» в Пекине, а также магазины Prada Epicenters в Нью-Йорке (2001) и Лос-Анджелесе (2004).

После получения степени магистра в 1995 году, Эрик Чанг присоединился к Gluckman Mayner Architects в Нью-Йорке, где он работал над дизайном Mori Arts Center в Токио, бутиками Helmut Lang и Yves Saint Laurent в Нью-Йорке, а также над Light Projects для Pittsburgh Cultural Trust (Питтсбург) и Мемориалом миротворцев (Peasekeeper's Memorial) для штаб-квартиры ООН в Нью-Йорке. В период между 2004 и 2010 годами Эрик Чанг являлся генеральным менеджером Пекинского отделения ОМА.

Обслуживаемые апартаменты находятся в верхнем блоке башни, с 37 до 64 этажа, размещаясь вокруг атриума с естественной вентиляцией. Семейный кондоминиум высшего класса включает более 280 жилых помещений – от студий, квартир с одной до трех спален, до дуплексов и пентхаусов. Он имеет ряд собственных объектов для отдыха, расположенных на самом верху «Небесного уровня»: плавательные бассейны – детский и взрослый, джакузи, тренажерный зал и большой ландшафтный сад.

Роскошный отель занимает меньший блок небоскреба, выходящий на улицу Джалан Ампанг. Здесь будет более двухсот номеров категории «сьюит», различных размеров, являющихся отдельным типом городского жилья для кратковременного пребывания. Гости отеля смогут наслаждаться услугами бизнес- и фитнес-центра, лаундж-клуба, кафе и собственного открытого бассейна.

Офисы премиум класса находятся в нижнем, самом большом, блоке небоскреба и представляют собой

пространства со свободной планировкой, которые легко трансформировать под запросы клиента.

Тщательно продуманные пропорции блоков и многоуровневых модулей башни («Наземного» и «Небесного») позволяют создать обширные зоны с пышной растительностью на террасах, акцентирующие тропический стиль Angkasa Raya.

Фасады здания облицованы алюминиевыми солнцезащитными модульными панелями, имеющими оптимальную геометрическую форму и расположенными так, чтобы снижать тепло от интенсивного тропического солнца. Они также способствуют значительному сбережению энергии пассивным методом.

К другим экологическим функциям строения относится естественная вентиляция атриума, которая устраняет необходимость в дополнительном кондиционировании и искусственной рециркуляции воздуха. От атриума и до фасада здания проходят горизонтальные пустые коридоры, обеспе-

#### SUNRISE BERHAD

Sunrise Berhad – одна из ведущих девелоперских компаний Малайзии. Она входит в первую десятку ведущих фирм страны и неоднократно получала различные награды за реализованные проекты недвижимости. Например, в течение девяти лет подряд (2003 – 2011) побеждала в конкурсе The Edge Malaysia's Top Ten Property Developers Awards. Ее основная деятельность заключается в проектировании, инвестировании и управлении недвижимостью.

чивающие естественное освещение вертикальных пространств. В самом атриуме находятся общественные зоны отдыха и уголки с тропической растительностью.

Сбор дождевой воды, ее повторное использование для орошения садов, изолированные озелененные крыши и создание естественной тени горизонтальными плитами «Наземного» и «Небесного» уровней способствуют заметному сокращению потребления энергии и воды и снижают углеродные выбросы здания. ■



# ДИНАМИКА ПОКОЯ

В исторической части города, на территории бывшей миланской торговой ярмарки – Фиера ди Милано (Fiera di Milano), реализуется один из самых крупных на сегодня в Европе проектов городского строительства – квартал CityLife Milano. Он охватывает пространство площадью около 360 000 кв. метров. Его реализация началась в 2007-м, а полностью завершить работы планируется в 2015 году.

---

Материалы предоставлены бюро Zaha Hadid Architects

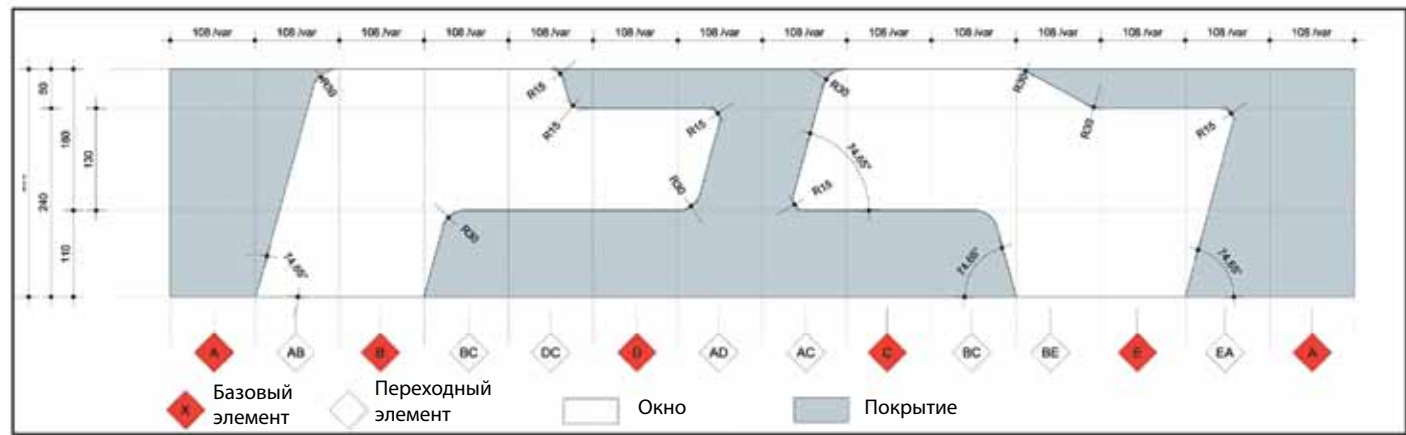
---







Площадь Трех башен, слева – Hadid Tower



Композиционная схема фасадов Hadid Residences

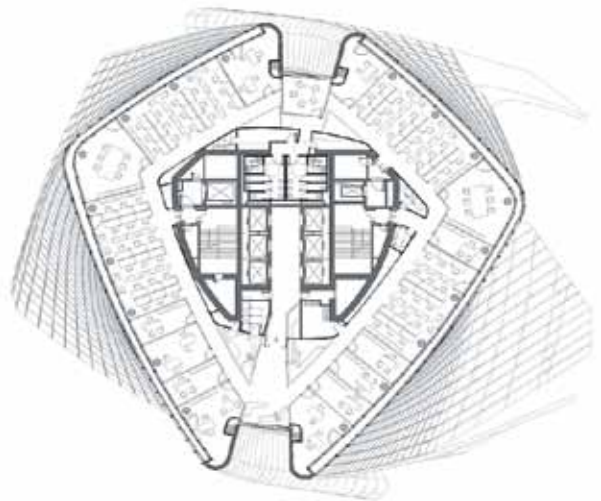
#### CITYLIFE MILANO

Проект реконструкции этой площадки был разработан тремя известными архитекторами: Аратой Исодзакки (Arata Isozaki), Даниэлем Либескиндом (Daniel Libeskind) и Захой Хадид (Zaha Hadid).

Комплекс гармонично сочетает в себе жилые резиденции, офисы, магазины и объекты сферы

услуг и досуга. Все это будет находиться в окружении нового большого городского парка, третьего по размеру в Милане. Проект отличается использованием инновационных технологий в строительстве и вниманием к проблемам экологии. Более половины его территории – 168 000 кв. м, займут ландшафтные парки с пространствами для пешеходов и велосипедистов. Центральным элементом нового квартала станет площадь Трех башен (Piazza delle Tre Torri), носящих имена их создателей: Isozaki Tower (проект башни разработан им совместно с итальянским архитектором Андреи Маффеи), Libeskind Tower и Hadid Tower.

Три небоскреба становятся высотными доминантами квартала и новым международным символом Милана. Они также образуют центральную площадь комплекса, в котором предусмотрено создание комфортной среды как для жизни, так и для ведения бизнеса. Так, вблизи его жилой части будет создано много общедоступных мест, где обитатели квартала смогут погулять, отдохнуть или поиграть с детьми. Ну а пешеходные дорожки соединят район с пейзажным парком Семпионе и общественными садами района Порта Венеция.



Планировка 22 этажа Hadid Tower



Трехмерная схема Hadid Residences

Схема поворотов плит межэтажных перекрытий

Вертикальный разрез Hadid Tower

Здесь также предусмотрены подземные автостоянки на 7000 машиномест, линия метро, со станцией Tre Torri в центре района, у трех новых башен, и с двумя станциями в окрестностях (Domodossola и Portello). Так что добраться отсюда до места работы или деловой встречи можно будет достаточно быстро.

Строительные работы уже идут полным ходом, и поскольку они ведутся в исторической части города, компания-застройщик уделяет большое внимание соблюдению норм безопасности и экологии, а также срокам реализации проекта. Именно поэтому при возведении столь сложного объекта используются самые передовые технические средства и методы, а также осуществляется менеджмент международного уровня, что позволяет гарантировать эффективность выполнения работ. До начала строительства здесь были проведены археологические раскопки, снесены старые выставочные павильоны и обследованы существующие зеленые насаждения – для того, чтобы определить, какие из них можно сохранить на новой территории.

Компания-застройщик CityLife предоставляет общественности и жителям Милана максимум возможностей следить за ходом строительных работ.



Строительство CityLife Milano





Внешний вид комплекса Hadid Residences

Высотные здания, как тип сооружения, традиционно рассматриваются как статическая, фиксированная система организации пространства. Их проектирование сводится к поиску технического, инженерного решения, зависящего от конкретных экономических факторов. При таком подходе архитекторам остается заниматься только определением формы, типа фасадной системы небоскреба и формированием интерьеров.

Для Фиеры ди Милано (Fiera di Milano) бюро Zaha Hadid Architects исследовало городское окружение и расположило высотную башню как ворота на выставку, открывающиеся с проспекта Скарампо (Viale Scarampo) и улицы Бартоломео (Via Bartolomeo). От основания Hadid Tower постепенно поднимается и закручивается пешеходный

пандус, разветвляясь по всей своей длине на прогулочные галереи. Линия кручения продолжается до самого верха башни, переходя в вертикальный вектор спирали.

Соответствуя этому движению, структура башни задумана как стопка одинаковых, стандартных, плит межэтажных перекрытий, которые постепенно поворачиваются вокруг центрального ядра. Угол поворота каждой плиты имеет разное значение относительно нижнего и верхнего этажей, задавая оригинальный алгоритм динамичного скручивания башни. Все горизонтальные сдвигающие нагрузки воспринимаются центральным ядром здания, а радиально расположенные колонны работают на вертикальные силы. Подобное использование стандартных конструктивных элементов придает оригинальность силуэту небоскреба, при этом снижая его себестоимость.

Фасад башни представляет собой двойной застекленный слой с системой жалюзи, отклоняющих солнечные лучи. Кроме того, фасадная поверхность имеет встроенные вентиляционные диффузоры, которые пропускают наружный воздух через полости внешней системы облицовки, обеспечивая высокоэффективную энергосберегающую среду в офисах башни.

И, наконец, с верхних этажей этой офисной башни открываются динамично разворачивающиеся панорамные виды: отсюда можно осмотреть окрестности, начиная от площади Флоренции (Piazza Firenze) и до площади Джованни Амендолы (Piazza Giovanni Amendola).

#### РЕЗИДЕНЦИЯ

Городской квартал CityLife имеет два жилых комплекса, спроектированных Захой Хадид и

Даниэлем Либескиндом. Hadid Residences состоит из семи изогнутых, горизонтально вытянутых зданий, опоясывающих площадь Трех башен, высота которых варьируется от пяти до тринадцати этажей. Отличительными архитектурными элементами этих строений являются синусоидально изогнутые балконы, террасы и профили крыш, создающие ощущение волнистости городского горизонта и придающие элегантные и мягкие формы всем пентхаусам на верхних этажах, с обширными крытыми террасами.

Облицовывающие фасад материалы – панели из фиброцемента и натурального дерева – дополнительно подчеркивают это сложное «движение объемов» и в то же время придают приватный, «домашний» характер интерьеру двора комплекса. Внешняя форма зданий вторит окружающему пейзажу, создавая богатое разнообразие частных внутренних и внешних пространств.

Комплекс Hadid Residences – это оригинальные, уникальные дома, различные по размерам, местоположению и планировке: от двухкомнат-



ных квартир до больших апартаментов или двухуровневых пентхаусов. Окна большинства жилых помещений класса люкс выходят на юго-восток, чтобы по максимуму использовать естественное освещение. Из них также открываются красивые виды на город и парк. На первых этажах расположены двухсветные вестибюли с огромными витринами, создающими визуальную взаимосвязь с парком.

В зданиях могут быть размещены до 230 роскошных апартаментов со всеми необходимыми удобствами. Все резиденции сертифицированы по классу А, благодаря правильному выбору инженерного обеспечения и конструктивным решениям. Например, фасадные материалы не только гарантируют качественную теплоизоляцию, но и сокращают потребление энергии



Интерьеры комплекса Hadid Residences

на 80%, а значит, обеспечивают значительную экономию эксплуатационных расходов. Ну а применение фотоэлектрических панелей дает возможность использовать экологически чистую возобновляемую энергию.

Несмотря на то, что при проектировании было уделено большое внимание дизайну и морфологии первых этажей, формально весь проект характеризуется, главным образом, профилем крыш и создаваемым ими интенсивным городским горизонтом. Данная стратегия определена с учетом близкого расположения небоскребов, из которых открывается вид на крыши этого жилого комплекса, и большим желанием создать во внутреннем дворе совершенно новый ландшафт, спокойный и одновременно динамичный. ■



# ОТ ЗЕМЛИ ДО МАРСА

Материалы предоставлены eVolo Magazine

**Н**а создание проекта небоскреба **Urban Earth Worm** («Городской дождевой червь») Ли Сёнгу (Lee Seungsoo), Южная Корея, вдохновил дождевой червь, очищающий почву и способствующий процветанию экосистемы. Подобно ему должна функционировать и эта постройка: очищать воздух и почву, а также – питать города в буквальном смысле слова.

Его конструкция даже по форме напоминает червя: извиваясь, строение распространяется в горизонтальной плоскости по всему городу, очищая воздух, перерабатывая отходы и обеспечивая питанием не один, а множество объектов. В верхней части структуры расположены заполненные почвой вертикальные трубы: здесь выращиваются деревья и сельхозкультуры. Около поверхности земли «в зоне червя» находится станция, перерабатывающая городской мусор в биомассу. Часть ее используется для выработки энергии, которой хватает не только для обеспечения собственных нужд небоскреба, но и на поставку городу, другая – идет на обогащение грунта, на котором растут деревья и кустарники. При этом периодически землю с верхнего уровня транспортируют вниз к энергетической станции и перемешивают с биомассой для обогащения питательными веществами. Затем ее вновь возвращают в зеленые зоны, отправив на регенерацию следующую партию.

Человечество постоянно сталкивается с угрозой гибели от стихийных бедствий. Поэтому архитектор Эккапон Пуекпаибун (Ekkaphon Puekpaiboon) из Таиланда задумался над тем, как будут жить люди после глобальной катастрофы, предложив проект небоскреба **Zero** («Нулевой»).

Подобно основному набору инструментов, необходимых в экстренной ситуации, Zero станет стартовой точкой для восстановления общественного порядка за счет применения цифровых коммуникаций при обмене информацией.

Zero сможет обеспечить важнейшие параметры жизнедеятельности людей, даже если все придется начинать с нуля. В эпоху цифровых технологий ключевым элементом для обеспечения выживания человечества является сохранение различных знаний. Коммуникации и информация – это наши наиважнейшие ресурсы на сегодняшний день.

Главной миссией небоскреба Zero является создание хранилища онлайн данных, гарантирующее, что человеческие знания не будут утеряны. Правительства и общественные организации со всего мира смогут загрузить необходимые данные в хранилища Zero, где будут находиться все важные человеческие знания, например, по архитектуре, сельскохозяйственному планированию, научные труды, переводы литературных произведений с разных языков и даже семейные фотографии. Чтобы не потерять данные в случае разрушения





Zero

одного небоскреба, их продублируют и распределят по всему миру.

Эти башни должны располагаться в стратегически важных местах планеты, и в случае катастрофы вся информация будет доступна выжившему населению для восстановления нашего общества. При наличии знаний и грамотном руководстве это достижимо. Каждое здание автономно, так как обладает всеми основными ресурсами, включая энергию, пищу, воду и информацию, необходимые как для поддержания собственной жизнедеятельности, так и для выживания людей: здесь они смогут найти убежище на период ЧС. У небоскреба есть отделяемые модули, которые содержат все, что нужно для благоустройства нового

The Scraper



места жительства за пределами «нулевой» зоны. Оснащенные средствами связи и другими важными устройствами, модули поддерживают контакт с материнской башней и способствуют дальнейшему разрастанию города.

Проблему скопления огромного количества отходов и мусора в Тихом океане, в районе так называемого «Тихоокеанского мусорного пятна», предложили решить Чен Хек Лим (Jong Hyuk Lim), Сунг Юнь Парк (Seung Jun Park), Сунг Ва На (Sung Wha Na), Чжэ Чунг Ко (Jae Chung Ko), Хо Юнг Йео (Ho Young Yeo) и Чжионг Хван Ким (Gyoeng Hwan Kim), Южная Корея. Их небоскреб предназначен для сбора и сжигания мусора. **The Scraper** («Скребок») – это плавучее здание, которое собирает и уплотняет мусор в кубы, используя автоматизированных роботов. Для его уничтожения авторы предлагают два способа: сжигать выхлопными газами при запуске космических ракет или отправлять в космос, а затем уничтожать при входе в атмосферу Земли...

Беспокоясь об экологии, Майкл Чартерс (Michael Charters), США, предложил проект деревянного небоскреба **Big Wood** («Большой лес»), что позволит строить более ответственно и, одновременно, активно удалять загрязняющие вещества из наших городов. Проект предназначен для Чикаго и символизирует стремление автора открыть новую главу в высотном строительстве.

На протяжении многих лет основными строительными системами для небоскребов были железобетонные конструкции. К сожалению, они имеют высокую энергоемкость при производстве и значительные утилизационные расходы.

Понимание того, что на строительную отрасль приходится 39% промышленных выбросов углерода, вынуждает авторов разрабатывать более интеллектуальные и экологически ориентированные стратегии в этой области. Недавние исследования продемонстрировали положительный потенциал 20 – 30-этажных гибридных конструкций с использованием древесины.

**Big Wood** – это проект многофункционального университетского комплекса в южной части Чикаго. Конструкция состоит из балок, которые изготовлены из деревьев, выращенных на территории уже неработающего предприятия в южном районе Чикаго. Место расположения «фермы по выращиванию деревьев» известно как «Южный завод» – это территория, некогда принадлежавшая металлургическому предприятию, куда сырье привозилось баржами по озеру Мичиган. Большая часть стали, использовавшейся для строительства знаменитых башен Чикаго (в том числе Willis Tower и John Hancock Center), поставлялась именно им. Пуск в эксплуатацию «фермы по выращиванию деревьев» будет способствовать удалению токсинов из почвы и углекислого газа из воздуха.

Университетский комплекс **Big Wood** состоит из различных типов жилья, объектов розничной

торговли, библиотеки, медиа-центра, спортивного комплекса, парковки, а также общественного парка с садом.

Чикаго, известный как родина небоскребов, является оптимальным местом для создания прототипов строений на базе древесных структур. Подобно быстрому росту инноваций в технологии строительства, произошедшему в начале 1900 годов, **Big Wood** должен послужить катализатором для нового возрождения высотного строительства, изменив навсегда облик городов.

Американский национальный научно-исследовательский совет прогнозирует, что только в XXI веке уровень моря поднимется от 50 до 200 сантиметров. В результате данного феномена некоторые из существующих городов скроются под водой. Авторы Шиньипарк (Shinypark), Лю Тан (Liu Tang) и Лио Хэн Лю (Lyo Heng Liu), Южная Корея, Китай, предложили свой вариант жизни в подобных условиях – подводный город **Sea-Ty** (Си-Тай).

Проект по внешнему виду напоминает плавающую чашу с массивным открытым атриумом, позволяющим солнечному свету достигать всех подводных уровней. Комплекс состоит из серии боксов разных размеров, обеспечивающих очень специфическую геометрическую конфигурацию. Оригинальное расположение объемов структуры создает сложную систему террас и свободных пространств, предназначенных для общественных мест и зон отдыха жителей. Конструкция напоминает традиционный город в холмистой местности, с разветвленной сетью лестниц, которые соединяют различные уровни. Обитатели этого городского образования смогут любоваться таинственным подводным миром – это было одним из приоритетов при создании данного проекта. Использование растительности также играет важную роль в дизайне комплекса. Идея заключается в максимальном увеличении зеленой поверхности, с целью наращивания генерации кислорода, расширения парковых зон и фермерских хозяйств. Кроме того, город спроектирован таким образом, чтобы жители всегда получали максимум солнечного света, а саму структуру можно было бы легко транспортировать в различные точки земного шара.

Решить проблему повышения уровня моря предлагают и Чен Яо (Chen Yao), Сяо Юньфэн (Xiao Yunfeng), Ли Сяоди (Li Xiaodi), Се Пуи (Xie Rui) и Инь Сяосян (Yin Xiaoxiang), Китай, – авторы проекта **Promised Land Waterscraper** (небоскреб «Земля обетованная»). Так как 2/3 населения планеты проживает в прибрежных районах, 600 миллионов могут потерять свою родную землю и 3000 городов – уйти под воду.

**Promised Land Waterscraper** – это самодостаточный город на затопленных океаном местах, в форме массивного креста, поднимающегося над уровнем воды. Конструкция представляет собой модульную систему, которую можно постоянно



Big Wood

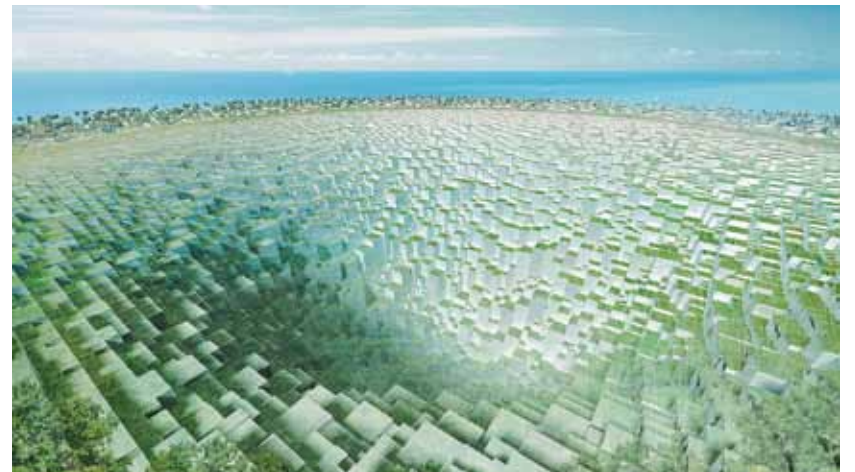
достраивать и расширять. Заранее (до начала потока) изготовленные балки и колонны из усиленного железобетона закреплены в земле в качестве основы. Затем добавляются сборные перекрытия для расположения на них модулей различного назначения.

Благодаря такой системе сборки небоскреб можно постоянно надстраивать, что дает возможность непрерывно запускать и развивать новые функции.

Дизайн и размер каждого модуля отличаются друг от друга в зависимости от назначения. Подобная гибкость позволяет адаптировать их, и здание в целом, для различных нужд его обитателей. Маленькие модули станут жилыми ячейками, в то время как большие предназначены для общественных мест, таких как магазины, школы, больницы, зоны отдыха и т. д. Жилые пространства расположены на верхних уровнях, а все остальные – на нижних.

В концепции здания заложен принцип «плавающего водяного бака», используемый в судоходстве: когда уровень воды поднимается, резервуар экстренно закрывается от морских волн и внутрь пропускает только необходимое количество воды.

Sea-Ty







Promised Land Waterscraper

Одновременно данное строение будет являться символом почитания памяти прошлых поколений.

Еще одну форму водного мира предложили Милош Власич (Milos Vlastic), Вук Джорджевич (Vuk Djordjevic), Милош Иванович (Milos Jovanovic) и Дарки Маркович (Darki Markovic), Сербия.

Их проект **Moses** («Моисей») является децентрализованной, самодостаточной городской единицей с населением примерно в 25 тысяч жителей, задуманной для переселения людей с суши на море. Таким образом, земля будет использована для производства продуктов питания, а почва начнет процесс самовосстановления после отрицательного воздействия человеческой деятельности. Данный небоскреб может функционировать независимо, в качестве единого города, а также как группа поселений, которые обмениваются информацией, энергией и товарами.

Каждый город-единица расположен на пересечении перпендикулярных транспортных трасс, образующих сеть, которая связывает его с материком сверхскоростными поездами.

Архитекторы предлагают предоставить Moses специальную юрисдикцию для производства возобновляемой энергии с помощью ветра и воды.



Moses

По мнению авторов проекта **Sphera** («Сфера») Санти Мусмечи (Santi Musmeci) и Себастьяно Маккарроне (Sebastiano Maccarrone), Китай, к 2100 году жизнь в мегаполисах будет крайне вредной для здоровья. Люди мигрируют в сельскую местность в поисках чистого воздуха, пищи и воды. К 2150 году такие мегаполисы, как Пекин, Джакарта, Нью-Йорк и Лондон станут заброшенными городами-призраками. Люди пошлют автоматизированные бульдозеры на снос зданий и инфраструктур, оставив в неприкосновенности только те места, которые имеют историческую ценность. На основе переработанных материалов снесенных зданий роботы начнут строительство Sphera.

Небоскреб представляет собой новый тип среды обитания, где люди будут жить в то время, когда происходит регенерация Земли, используя инновационные и устойчивые источники энергии. Кроме того, целью построения Sphera является создание цивилизации совершенно нового типа. Авторы надеются, что в данной конструкции человечество попытается перестроить свою культуру и создать общество с устойчивым развитием на основе имеющихся ресурсов глобальной экономики, защищающих и сохраняющих среду обитания и позволяющих каждому достичь наивысшего потенциала.

Всем людям, независимо от их политических взглядов, социального положения и религии, в конечном счете, требуются одинаковые ресурсы, такие как чистый воздух и вода, плодородные земли, медицинское обслуживание и достойное образование.

Каждая Sphera обеспечивает все потребности человека и может содержать 4 миллиона жителей. Строение разделено на различные зоны, где снизу вверх расположены фабрики, научно-исследовательские и образовательные центры, зоны смешанного использования и жилые помещения.

В идею самодостаточности строения входят автоматизация производства, дистрибуция и эвакуация отходов. Такие условия позволяют жителям Sphera посвящать свое время благоустройству быта и индивидуальному развитию.

В настоящее время примерно для трех миллиардов человек рис является основным питанием. Ожидается, что спрос на него продолжит расти ускоренными темпами, и к 2025 году он уже будет входить в рацион более четырех миллиардов человек. Поэтому местные самоуправления в Восточной Азии установили полный контроль над рисовыми полями и его производством. Это было катастрофическим событием для местных фермеров, так как цены на рис диктует небольшая горстка людей. Ожидается, что в недалеком будущем они вырастут до уровня, когда большинство населения Азии не сможет его покупать.

Джин Хо Ким (Jin Ho Kim), Великобритания, разработал проект **Aeroponic Vertical Farming** («Аэропонная вертикальная ферма») для создания

децентрализованных сельскохозяйственных ферм, которые смогут обеспечивать рисом будущие поколения. Основная структура состоит из ряда бамбуковых параллелограммов, образующих ступенчатые террасы, на которых растет эта культура. Она имеет естественную систему орошения: вода постепенно стекает под действием силы тяжести через сеть ирригационных желобов.

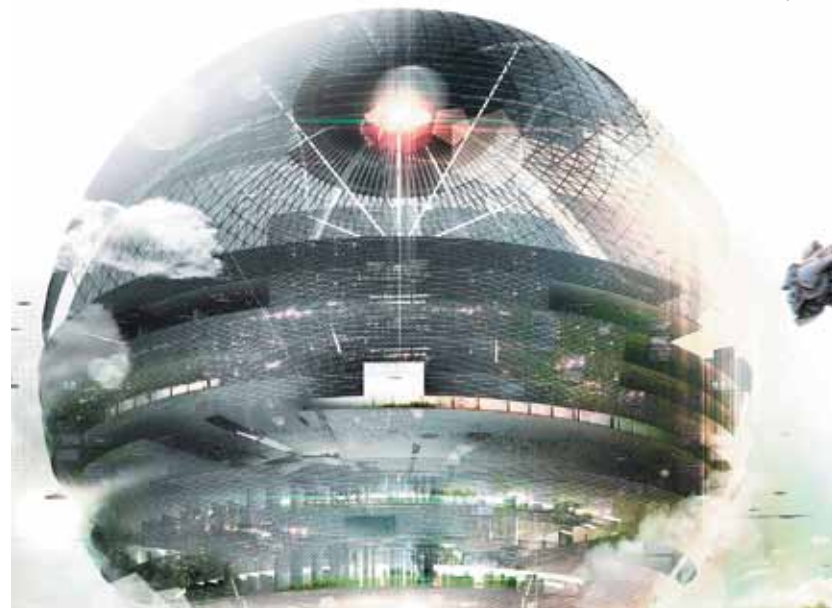
Эти фермы авторы предлагают расположить в пределах города, чтобы избежать излишних этапов переработки, упаковки, транспортировки и хранения. Все технологические процессы и оборудование также будут контролироваться местными жителями, предоставляя тем самым им множество рабочих мест и возможностей.

Отсутствие равновесия в распределении водных ресурсов в Шанхае стало предпосылкой для создания проекта **Water Re-Balance Skyscraper** (небоскреб «Водный баланс») Чжаном Жиянгом (Zhang Zhiyang) и Лю Чуньяо (Liu Chunyao) из Китая. Одна из главных проблем этого мегаполиса заключается в отсутствии подземных вод. По словам проектировщиков башни Water Re-Balance, из подземных источников, расположенных под городом, для нужд населения было отобрано так много воды, что за последние 40 лет его уровень опустился на 1,7 метра. Кроме того, существующие на сегодняшний день ее запасы в значительной степени загрязнены. Но, несмотря на этот дефицит, Шанхай подвергается наводнениям в сезон дождей, река Сучжоу может заливать улицы.

С постройкой башни, которая способна собирать и очищать дождевую и речную воду, решаются следующие цели: чистая питьевая вода становится доступной для города; повышение ее уровня в реке замедляется, что снизит риск наводнения; очищенную дождевую влагу можно закачать в подземные слои грунта и решить проблему оседания города. Кроме того, во время фильтрации воды органические вещества собираются и используются в качестве удобрений для сельскохозяйственных ферм, болот и выращивания зеленых водорослей. Фермы и водно-болотные угодья очищают воздух, а водоросли перерабатываются генератором в энергию.

В своем поперечном сечении строение узкое, а его основание уходит под землю. Такая структура позволяет прокачивать собранную и очищенную дождевую воду под землю. Башня имеет спиралеобразную форму, которую венчает большая платформа с зеленой крышей, собирающей дождевую воду. Затем, по мере стекания вниз, она фильтруется и на уровень земли поступает уже полностью очищенной от вредных примесей. Далее насосы направляют ее на городские нужды или закачивают под землю. Серые воды используются для орошения вертикальных садов, высаженных по всей структуре сооружения. Потоки стекающей воды крутят турбины, размещенные по спирали в башне. Этой энергии, а также вырабатываемой из водорослей, оказывается достаточно не только

Sphera



Aeroponic Vertical Farming



Water Re-Balance Skyscraper







Crater-Scraper

для удовлетворения собственных нужд, но и для передачи ее части в городскую электросеть.

Рациональное использование поверхности Земли в местах, пострадавших от ударов больших астероидов, предлагают Сюомия Сяо (Xiaomia Xiao), Ликсянг Мяо (Lixiang Miao), Синьминь Ли (Xinmin Li) и Минжао Го (Minzhao Guo), Китай. Образовавшиеся кратеры могут стать местами для расположения в них поселений различных размеров – **Crater-Scraper** («Небоскреб-кратер»).

Исторически город формировал центральное ядро и затем распространялся на периферийные области. Crater-Scraper также должен стать центральным стержнем, который объединит поселение в одно целое по вертикали и горизонтали. Система лифтов пронизывает всю инфраструктуру: со дна кратера и до поверхности земли. В его верхней, самой большой, части устроена система общественного транспорта, объединяющая объекты города по горизонтали. Внизу сооружения люди передвигаются пешком.

Mist Tree



Repair Goaf

Структура заполнена башнями и разнообразными зданиями, покрытыми сверху системой крыш с большими цилиндрическими отверстиями, которая с высоты птичьего полета выглядит как своеобразная сетка. Каждое отверстие имеет свой тип функционального назначения – от жилья с магазинами и офисами до больниц и парков, обеспечивающих жизнедеятельность поселения, которое в целом задумано как город-сад, с расположенным в центре кратера центральным парком и с открытыми зелеными пространствами между строениями.

Отверстия в крыше пропускают солнечный свет, а сама она является жесткой структурой, удерживающей растительность, которая орошается дождевой водой. Все это улучшает экологическое состояние земляной поверхности кратера, а также обеспечивает защиту расположенного в нем поселения. Вода, падающая на поверхность крыши, распределяется и стекает внутрь сооружения по стенкам кратера, создавая тем самым водные завесы. Часть ее направляется в центральный парк, образуя красивый водопад.

Общая концепция, как говорят дизайнеры проекта, заключается в объединении противоположностей: наземное и подземное, искусственное и натуральное, стихийное бедствие и возрождение, создание утопической реальности в период пост-астероидной катастрофы.

Выработанный и сейчас заброшенный каменноугольный бассейн Shenfu Dongsheng был крупнейшей угледобывающей базой Китая. В результате разработок экология этого района серьезно пострадала, вред нанесен не только плодородному слою земли, но происходят и образование селей (потоки с большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород), и эрозия почв, разрушение зданий и пахотных земель, загрязнение атмосферы и т. д.

Проект **Repair Goaf** («Восстановление угольных выработок») Лянпена Чена (Liangpeng



Ring of Mars

Chen), Ятинга Чена (Yating Chen), Лиды Хуан (Lida Huang), Гаояна Ву (Gaoyan Wu) и Лина Юаня (Lin Yuan), Китай, предлагает вновь начать использовать выработанные угольные шахты и часть имеющихся здесь вертикальных трубопроводов, которые должны играть роль главной транспортной системы.

Существующую вертикальную систему лифтовых шахт в горизонтальном небоскребе будут использовать в качестве транспортной структуры. Свежий воздух в расположенные под землей жилые и обитаемые пространства станет поступать по вертикальной трубе. Воду заберут из подземного грунта, используя при этом специальные передовые технологии. Для отопления хорошо подойдут источники геотермальной энергии. Земное тепло обогреет парники для выращивания молодых деревьев, которые затем пересадят на поверхность горы для восстановления истощенной почвы.

В подземном комплексе расположатся жилые помещения, офисы, отели, коммерческие зоны, культурные заведения и т. д. Каждое из этих пространств будет размещаться в наиболее подходящих для него местах.

Подобный комплекс сможет создать условия для комфортного обитания в горах и позволит использовать, казалось бы, бросовые земли, превратив их в горный оазис.

Расположенная в Республике Чили пустыня Атакама – одно из самых сухих мест на Земле. Она находится между Андийскими Кордильерами и Чилийским прибрежным хребтом, которые не пропускают сюда влагу из Тихого океана, создавая «эффект дождевой тени». Поэтому пустыня Атакама остается постоянно сухой, несмотря на близость Тихого океана. Деградация почв быстро распространяется, и живущие здесь люди испытывают постоянные трудности. Тем не менее, плотный туман «чаманчака» мог бы положить конец разрушительному эффекту опустынивания. Образующийся благодаря близости океана,

он потенциально может служить для сбора влаги для полива растений и питания других живых организмов.

Проект небоскреба **Mist Tree** («Дерево-туман»), разработанный Йеонкиу Парком (Yeonkyu Park), Квоном Ханом (Kwon Han), Хиейеонном Квоном (Hueyeon Kwon) и Ходжонгом Лимом (Hojeong Lim), США, может вдохнуть в Атакаму новую жизнь. Чтобы положить конец засухе, предлагается простое решение: небоскреб, прорезая горный массив Анд, захватывает туман над Тихим океаном. Фасад здания представляет собой «сеточную структуру», на которой конденсируется влага. Это происходит за счет тепла внутри здания, получаемого от солнечного света, проникающего внутрь через большую стеклянную поверхность, выходящую на склоны гор. Сконденсированная вода направляется в пустыню для ее полива. Внутри Mist Tree полученная влага также дает жизнь множеству растений в зеленых зонах его интерьеров. Это здание становится отправной точкой для борьбы с опустыниванием и дальнейшего озеленения сухих территорий. Небоскреб Mist Tree создаст множество преимуществ, которые обеспечат начало жизни нового качества в районе пустыни Атакама.

Ну а украинские архитекторы Александр Мамон (Alexande Mamon) и Артем Тютюнник (Artem Tyutyunnik) предложили проект космического города **Ring of Mars** («Кольцо Марса»). Это замкнутая автономная мегаструктура, обладающая всеми необходимыми функциями для комфортного существования и развития на ней различных форм жизни, круговая система для удобного соединения частей конструкции, как простых звеньев. Кольцо спроектировано по принципу линейного города. Ring of Mars условно разбит на жилую и зеленую зоны. Здесь же находится космодром, куда прилетают космические челноки. В зеленой зоне располагаются смоделированные уголки Земли – леса, поля, луга, реки, озера... ■



# КАНАЛЕТТО В ИЗЛИНГТОНЕ

На стыке двух самых интересных районов Лондона – Сити и Излингтона, по проекту известного голландского архитектурного бюро UNStudio будет построена новая жилая башня Canaletto, названная в честь итальянского художника XVII века Джованни Каналетто. Она отражает оригинальное видение авторов того, как здания должны взаимодействовать с окружающей средой в этой части английской столицы.

Материалы предоставлены UNStudio

**У**лица Сити-роуд (City Road), расположенная на северной окраине Сити, соединяет самые модные и творческие районы Лондона: Хокстон (Hoxton), Клеркенвелл (Clerkenwell) и Шордич (Shoreditch), а также зеленый Излингтон (Islington) и развивающийся высокотехнологичный квартал вокруг Олд-стрит. Окрестности этой трассы застраиваются в рамках проекта реконструкции территории вокруг канала Ридженс (Regent's Canal), в результате которой на границе делового Сити и Излингтона появится одно из самых ярких новых жилых образований Лондона.

«В настоящее время Излингтон находится в уникальном положении. Этот динамично развивающийся квартал расположен в непосредственной близости от делового Сити. Таким образом, наш проект башни Canaletto должен четко соответствовать контексту места; нужно было найти решение, которое, в первую очередь, признает необходимость придания ему яркой идентичности», – утверждает соучредитель и главный архитектор UNStudio Бен ван Беркель (Ben van Berkel).

## CANALETTO TOWER

**Расположение:** Лондон, Англия

**Заказчик:** Orion City Road Trustee Limited

**Руководитель проекта:** Groveworld Ltd.

**Площадь застройки:** 21 907 кв. м

**Количество этажей:** 31

**Назначение:** жилье

**Архитектура:** UNStudio: Бен ван Беркель (Ben van Berkel), Баутер де Йонге (Wouter de Jonge), Имола Берци (Imola Bérczi), Аурели Сяо (Aurelie Hsiao), Мод ван Хеес (Maud van Hees), Ян Шелльхофф (Jan Schellhoff), Сандер Верслуи (Sander Versluis), Нананг Сантосо (Nanang Santoso), Деррик Дипоредье (Derrick Diporedjo), Фан Хуан (Fang Huan), Кыяо Ли (Qiyao Li), Перрин Планше (Perrine Planché) и Вин Танг (Wing Tang)

**Консультанты:**

**Коммуникации:** Axis Architects

**Строительство и металлоконструкции:** URS Scott Wilson Ltd.

**Инженерные системы, пожарная безопасность и акустика:** Hoare Lea

**Проектирование фасада:** Burro Happold Ltd.

**Ведущий консультант / Архитектор:**

PLP Architecture

**Дизайн интерьера:** Johnson Naylor LLP

(квартиры / вестибюли);

UNStudio (общественная территория / зона отдыха)

**Ландшафтная архитектура:**

Churchman Landscape Architects Limited

**Координатор по управлению и сметам:**

E C Harris LLP

**Консультант по планированию:** Gerald Eve LLP

**Консультант по вопросам энергетики:**

Bespoke Builder Services Ltd.

**Специалист по освещению:** Lighting Design International

**Консультант по городскому пейзажу:**

Richard Coleman Consultancy

**Экологическая экспертиза / EIA:**

URS/ Scott Wilson

**Консультант по доступности:** David Bonnetts Associates

**Транспорт и обслуживание:** SKM Colin Buchanan

**Вентиляционная система:** RWDI Anemos Ltd.

**Геодезия:** Greenhatch Group Ltd.

**Статус:** заявка на производство строительных работ

Ночью башня становится заметным ориентиром на городском горизонте







**ДЖОВАННИ АНТОНИО КАНАЛЕТТО**

Итальянский живописец (1697 – 1768), мастер архитектурного пейзажа (так называемые ведуты). Работал в Венеции, Риме (1719 – 1720 и около 1740) и Лондоне (1745 – 1755). Писал пейзажи-панорамы с изображением архитектурных ансамблей и памятников Венеции, наполняя их красочными эпизодами городской жизни, а также виды Англии. Сочетал в своих работах документальность, точность рисунка и совершенство перспективного построения с нарядностью и свежестью цветовой гаммы, свето-воздушными эффектами.

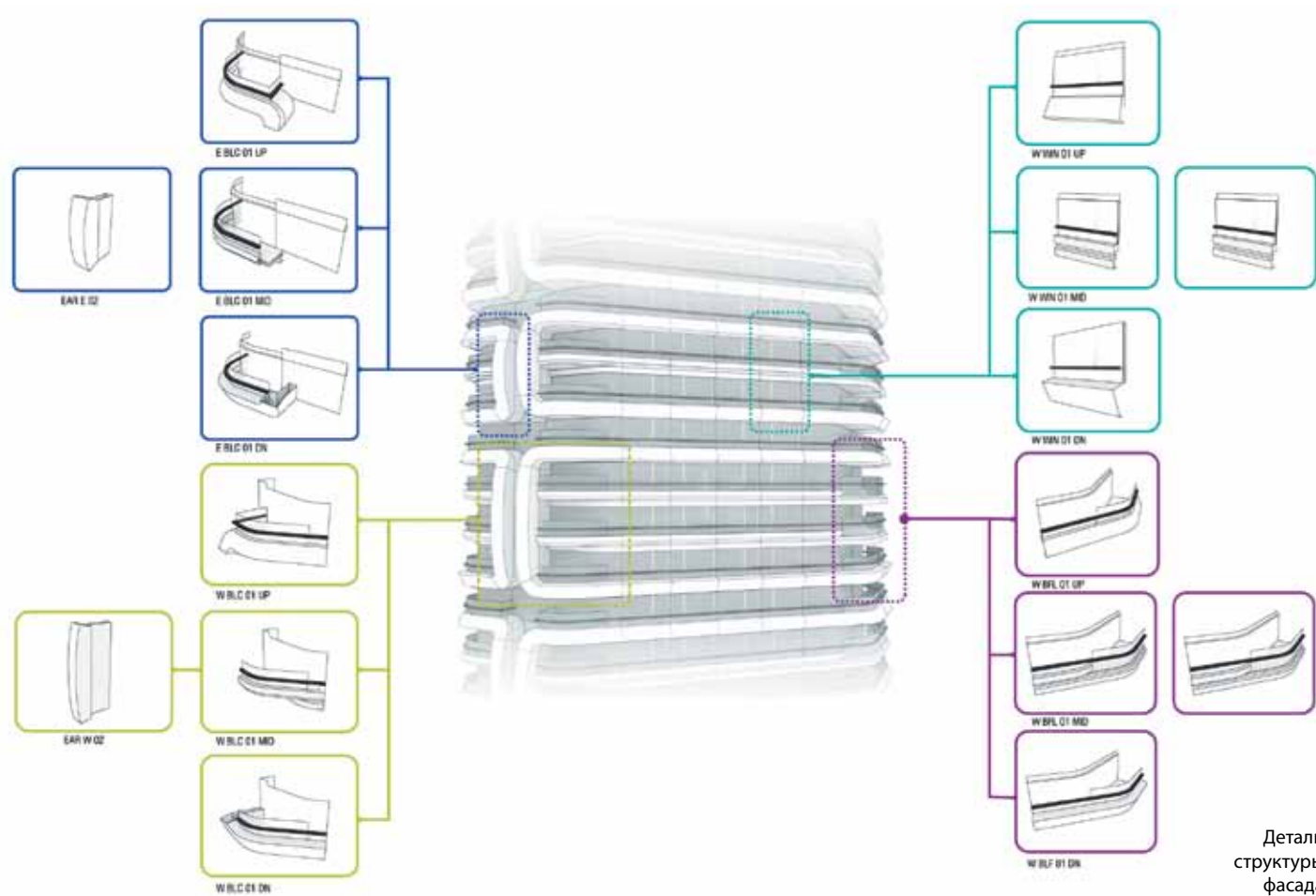
Несомненно, новая 31-этажная башня станет жемчужиной квартала. Здесь разместятся 190 квартир, размеры которых варьируются от студий до большого пентхауса. Кроме того, для удобства жителей запланированы ресторан, спортивно-оздоровительный центр, бассейн, частный комфортабельный кинотеатр и клуб с просторной террасой на 24-м этаже.

Инновационный дизайн Canaletto определяет новую эстетику для жилых высоток Лондона и делает здание настоящей достопримечательностью. Основная изюминка башни – ее фасад обтекаемой формы, в котором противопоставляются объемы и детализация, что обычно не свойственно современным высоткам. Он придает строению красивое внешнее оформление и оригинальный вид, открывающийся из разных точек наблюдения. Здание делится на множество «кварталов в небе», что усиливается естественностью форм, которые создают ощущение масштабности и доступности, уникальных для постройки подобной высоты. Тщательная проработка деталей и плавные переходы между внутренними и внешними пространствами сделают жизнь в Canaletto более комфортной.

Здание имеет неправильную форму: сторона, выходящая на запад, выглядит как треугольник со скругленными углами, в то время как восточная – прямоугольная. Более высокая, 31-этажная, часть треугольника обращена к каналу Ридженс и прохо-



Функциональное зонирование башни



Детали структуры фасада

**UNSTUDIO**

Название UNStudio расшифровывается как «Студия единой сети» и подчеркивает совместный характер работы над проектами. К знаковым постройкам бюро относятся мост Эразма в Роттердаме, Нидерланды (1990 – 1996), и новый Музей Mercedes-Benz в Штутгарте, Германия (2006). Текущие работы включают в себя The Scotts Tower в Сингапуре (2010 – 2016) и крупномасштабный многофункциональный проект Raffles City в Ханчжоу, Китай (2008 – 2014).

дит параллельно улице Сити-роуд, ведущей к югу. Пространственная ориентация и архитектурное решение направлены на максимальное обеспечение панорамного обзора из апартаментов и с открытых террас, особенно – живописных видов водного пространства канала. Авторы проекта разрабатывали фасад башни Canaletto, чтобы подчеркнуть ее жилой характер, и в соответствии со статусом района Излингтон.

Башня выделяется на фоне окружающих зданий близлежащего финансового района Сити за счет вариативности формы, разнофактурности используемых материалов, создания кластеров из нескольких этажей. А также масштаба самой высоты, который соответствует городскому окружению, и оригинального фасада, подчеркивающего уникальность жилого комплекса.

Несколько идущих подряд этажей группируются в отдельные блоки, которые выделены за счет выступающих крупных алюминиевых рамных про-







#### GROVEWORLD

Grovetworld – частная строительная компания, специализирующаяся на возведении многофункциональных и жилых зданий. В течение последних нескольких лет успешно построила более 530 новых домов. Grovetworld является ключевым застройщиком в северной части Центрального Лондона.

филей, окаймляющих каждый кластер. Цепочки многопролетных окон, балюстрад и спандрелей визуально воспринимаются непрерывной лентой, создающей причудливый ритмичный узор, объединяющий в единое целое дробленную поверхность фасадов. В каждом блоке применяется сочетание различных материалов, внешний гладкий металлический элемент дополняется использованием текстурированных структур внутри. Это достигается за счет скрупулезной проработки деталей и сочетания контрастных материалов в конструкции фасада или отделке мебели.

Кластерная концепция фасада должна увеличить степень освещенности внутренних помещений по всей высоте здания и открыть ее жильцам вид на панораму города, одновременно придавая силуэту башни больше мягкости и изящности. Комбинирование материалов различных текстур нетипично для современной концепции облицовки высотных зданий, которую обычно делают из стекла и металла; оно придает фасаду оригинальность. Формирование линий балконов в каждом блоке создает вариативность внешнего облика и обеспечивает горожанам яркие впечатления от его восприятия.

Верхняя часть постройки задумана как терраса под открытым небом. Ее оригинальная подсветка образует с западной стороны своеобразную корону, создавая узнаваемый силуэт башни на горизонте вечернего Лондона. Стилистически эта открытость подкрепляется созданием других незастекленных площадок с пяти сторон, а также на этаже, отведенном под пентхаус. Их наличие стало важным элементом обеспечения комфортных условий проживания и оригинального внешнего облика высотного здания. Стремясь создать оригинальный, узнаваемый силуэт, авторы не меньше внимания уделили и планировке внутренних помещений, чтобы владельцы и арендаторы квартир могли получить комфортное жилье.

Несмотря на сложную конфигурацию, башня имеет одно центральное ядро, к которому крепятся плиты перекрытий из преднапряженного монолитного бетона, соединяемые с балконами стальными болтами.

Здесь не предусмотрены пассажирские лифты небольшого размера: дом оборудован двухъярусными подъемниками, с вместимостью каждой кабины не менее 13 человек.

Фасады унифицированной формы облицованы алюминиевыми полосами со вставками из стеклофибробетона. Дополняют их модули складных и раздвижных дверей на террасах северной и южной сторон, в сочетании с так называемыми «балконами Джульетты» на восточной стене. Подобная структура их организации улучшает инсолированность помещений, при этом создавая условия для получения затенения, а также уменьшения притока тепла при ярком дневном солнце. Большие открытые террасы – одна общая и две частных –



Бассейн для жильцов

устроены на 24 уровне, и еще одна, для индивидуального пользования, – на 31 этаже. Изрезанность линий фасада дополнительно сократит нагрузку на здание от нисходящих потоков ветра и, вместе с навесом у основания, создаст улучшенный микроклимат в пешеходной зоне рядом с постройкой.

Все квартиры оборудованы системой механической вентиляции и рекуперации тепла (MVHR), а также фанкойлами, необходимыми для местной рециркуляции и смешивания внутреннего и наружного воздуха, чтобы обеспечить сухое кондиционирование. Отопление жилых помещений в холодный период планируется осуществлять за счет устройства теплых полов.

На первом и самом нижнем цокольном уровнях предполагается разместить магазины розничной торговли и прочие объекты инфраструктуры.

Основание башни окружает благоустроенная территория, заезд на которую будет осуществляться со стороны Сити-роуд, где и расположен центральный вход в здание. Благоустройство и ландшафтный дизайн формируют внешние террасы вокруг входов в высотку, а также образуют своеобразную буферную зону, отделяющую ее от шума и суеты проходящих рядом дорог.

Войти в вестибюль со стороны соседней Варф-роуд (Wharf Road) можно через ландшафтный сад; еще один есть уже внутри здания, на первом этаже. Он создает зеленый оазис на входе с вечно шумной и заполненной людьми Сити-роуд. Кустарники и травяные газоны предусмотрены и на крышах 31-го этажа и пентхауса, а также на всех открытых площадках и верандах, что улучшит микроклимат. Оформление площадки у основания строится на контрасте гладких широких пандусов и покатых ступеней, а также сочетании элементов воды и

#### ORION CAPITAL MANAGERS, L.P.

Orion Capital Managers, L.P. (сокращенно Orion) – европейская компания, специализирующаяся на инвестициях в недвижимость. Работа Orion заключается в инвестиционном управлении коммерческой недвижимостью по поручению основных инвесторов по всему миру. Orion находится в полной собственности у партнеров-учредителей; ее офисы расположены в Лондоне, Мадриде, Милане и Париже.



зелени. Здание будет соответствовать высокому 4 уровню Кодекса стандартов Великобритании в области экологического строительства.

«Интересный проект башни Canaletto от UNStudio подчеркивает растущую ценность окрестностей Сити-роуд как элитного жилого района, что удобно не только для него, но также и для близлежащих кварталов. Canaletto – это уникальное качество жизни в самом сердце Лондона», – считает Ареф Лаххам (Aref Lahham), управляющий директор и партнер-учредитель компании Orion Capital Managers, которая поручила UNStudio разработку этого объекта. Официальный старт начала строительных работ намечен на сентябрь нынешнего года, а сдать Canaletto в эксплуатацию инвесторы планируют уже в 2015 году. ■





# БЛОБИЗМ

## СВЕРКАЮЩАЯ КАПЛЯ НАДЕЖДЫ

Вот уже более десяти лет творческая группа «Архитектурная фирма «Стилистика» – Владимир Бурмистров и Иван Зверьков создают объекты уникальной, совершенно авангардной архитектуры инновационного блоб-стиля, который уверенно и неуклонно завоевывает умы прогрессивной части архитектурного профессионального сообщества. Все чаще строительные инвесторы обращаются именно к архитектуре этого уникального современного стиля, генерирующего необычные, яркие архитектурные объекты с интересным, неповторимым, запоминающимся обликом.

Текст: ВЛАДИМИР БУРМИСТРОВ, МАРИАННА МАЕВСКАЯ  
Иллюстрации: «Архитектурная фирма «Стилистика»

**«КАМЕННЫЙ ЦВЕТОК»**  
Многофункциональный жилой комплекс  
с развитой инфраструктурой,  
г. Москва, Проспект Мира, вл. 188Б

«Каменный цветок» – это не сказочная аллегория, а реальный архитектурный проект для современной жизни. Основной объем составляют три башни-бутона, две из которых включают в себя жилые помещения, третья – офисная. Поддерживают общую тему распластанные флороморфные объемы, в которых размещается вся инфраструктура (детский сад, спортивный комплекс, гипермаркеты). Жизнь комплекса организуется вокруг открытого внутреннего пространства, в котором концентрируется энергетика всего организма.

**Заказчик:** ЗАО «Деревообрабатывающий комбинат № 17»  
**Площадь застройки:** 16 000 кв. м  
**Площадь участка:** 2,8 га  
**Общая площадь здания:** 180 000 кв. м  
**Высота здания:** 200 м (55 этажей)  
**Статус:** тендерный отбор

**121500, Россия, Москва, Рублевское шоссе, офисный центр «Колизей», офис 311**  
**Тел.:** +7 (985) 765 43 68;  
**Факс:** +7 (495) 989 72 16  
**E-mail:** info@blobism.ru  
stilistica\_arch@mail.ru  
info@blobism.ru  
zverbank@inbox.ru  
www.blobism.ru

**В**первые это уникальное явление в архитектуре заметил на рубеже нового века идеолог блоб-движения Грег Линн (Greg Lynn) и сам активно включился в творческий процесс создания новаторской архитектуры нового поколения. Название нового архитектурного стиля впервые ввел известный архитектурный критик Джон Уотерс (John Waters) в своем уникальном исследовании «Блобитектура», используя английское слово Blob. В его интерпретации архитектура текущих нелинейных форм каплевидной природы очень напоминает некую оплывающую, видоизменяющуюся, как бы тающую массу упругих изогнутых поверхностей. Такой объект на международном английском языке обозначается словом Blob (блоб). Эту аббревиатуру мистер Уотерс поднял на авангардный флаг инновационного интернационального архитектурного движения в своем историческом исследовании 2004 года.

С этого момента все прогрессивные архитекторы мира создают уникальные, яркие, запоминающиеся своей индивидуальной образностью сооружения в стиле блоб. Мировая архитектурная элита приняла этот термин, согласившись, что блоб – это нечто доселе неизвестное, нечто видоизменяющееся, перетекающее и движущееся, определенно органического происхождения. Чуть позже известный блоб-дизайнер Карим Рашид (Karim Rashid) в обозначении методики проектирования сложных дизайн-объектов также использовал знак движения блоб, но в новой трактовке, с аббревиатурой «b.l.o.b.», назвав способ технического электронного блоб-проектирования – binary large object, то есть, способ создания объектов со сложной, изогнутой во всех направлениях поверхностью, требующей при проектировании длинной цифровой параметрической записи.



Творческий дуэт  
«Архитектурная фирма  
«Стилистика»



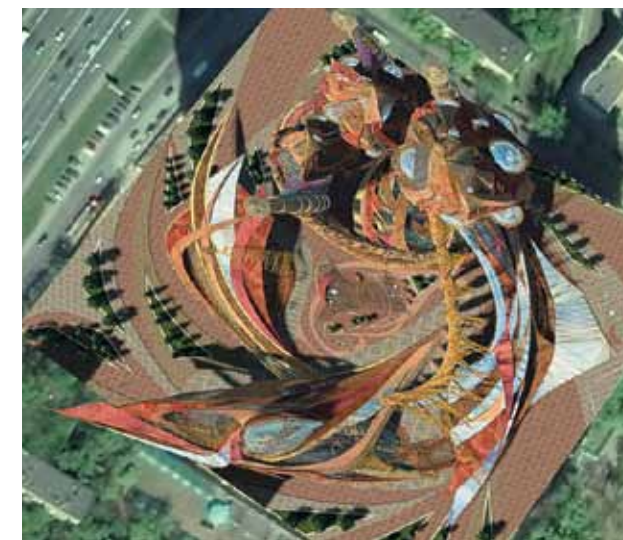
Архитектор  
Владимир Бурмистров



Архитектор  
Иван Зверьков



Расположение комплекса в планировочной структуре города



Все больше известных архитекторов обращаются к новым блоб-формам выражения современной архитектурной мысли. Многие работы самых громких авторов новейшего времени можно рассматривать как отдельные проявления этой новаторской тенденции. И в России сегодня также можно найти стойких приверженцев этого архитектурного стиля. За последние годы в мире появилось огромное количество интересных примеров, созданных в поле этого стилизового направления. И сейчас можно определенно утверждать, что наконец-то магистральное направление современной архитектуры начала XXI века оформилось именно в рамках философии блоб-культуры. В этой связи нам представляется актуальным разговор с творческим дуэтом «Архитектурная фирма «Стилистика» – Владимиром Бурмистровым и Иваном Зверьковым, последовательно работающими в гиперсовременном блоб-стиле и создающими яркие, узнаваемые архитектурные объекты в России и за рубежом.

**Ваш творческий дуэт уже много лет настойчиво продвигает незнакомую российской публике архитектурную эстетику, используя для обозначения стилистики своих объектов принятое в мировой практике название «блб». Как**

**вы определяете важнейшие отличительные черты этого направления, и в чем выражается его инновационность по сравнению с другими жанровыми поисками в зодчестве в наши дни?**

**В. Б.** Наша творческая группа уже давно работает в этом архитектурном стиле, основанном на современной эстетике авангардной блоб-культуры. Главным лейтмотивом этих поисков служит глубинное изучение природных процессов и принципов гармонизации и саморегулирования биосферы. Сегодня на повестке дня не дословное копирование природных форм при создании архитектурного образа возводимого здания, а изучение и использование принципов природной регенерации и гармоничного баланса. Дословное заимствование и применение взятых по отдельности природных форм было отличительной чертой стиля «бионика» в 60-е годы прошлого века: уже вошедший в историю, он вырос, как цветок, из недр эстетики хиппи.

Говоря о блоб-культуре, можно отметить, что сегодня работа с глубинными фундаментальными законами экологической системы Земли ведется на фоне изменяющихся представлений людей об их месте и роли в природном окружении. Все более важным становится вопрос гармонично-

го сосуществования людей и планеты. И в этом динамично развивающемся процессе роль новой архитектуры весьма существенна. Все природные объекты, по сути, не имеют главного фасада, они скульптурны и требуют осмотра со всех сторон. Так и новая архитектура создается для периметрального обозрения и должна одинаково интересно восприниматься в различных ракурсах, с многочисленных визуальных точек. Отработанные веками оценочные принципы гармонии и красоты архитектурного объекта впервые за всю историю нашей цивилизации перестали действовать. «Золотое сечение» с гармонией пропорций и модулем Ле Корбюзье (Le Corbusier), подобно логарифмической линейке, отправились на пыльные полки архивов. Взамен возникли новые критерии оценки авангардных архитектурных шедевров: это яркость и необычность образа и завораживающая глаз новизна внешнего облика. Блоб-объекты, подобно редким бриллиантам, делают город узнаваемым. Ярким примером служит здание Музея Гугенхайма в Бильбао, на севере Испании, созданное американским архитектором Фрэнком Гэри (Frank Gehry). Причудливый облик изогнутых металлических плоскостей в общественном сознании стал символом небольшого городка, который

Общий вид  
многофункционального  
комплекса  
«Каменный цветок»

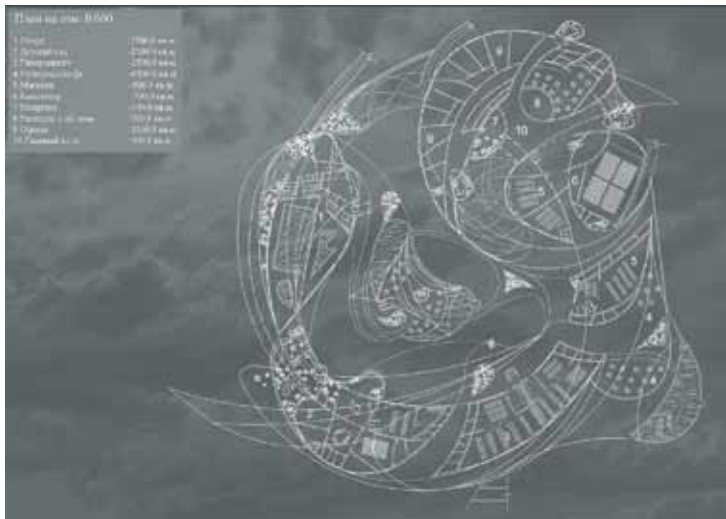
благодаря эффективной визуальной парадигме этого объекта получил всемирную известность.

Другой отличительной чертой блоб-архитектуры является отсутствие традиционных горизонтально-вертикальных тектонических отношений пол – потолок – стена. Стоечно-балочные конструктивные схемы зданий уступают место несущим пространственным оболочкам. Так называемая skin (кожа) формирует структуру блоб-здания снаружи и внутри. И в интерьере уже непонятно, где заканчивается пол и начинается потолок. Такие извечные элементы внутреннего пространства, как плинтус и карниз, отсутствуют в этом стиле.

Еще одной отличительной чертой становятся новые строительные материалы, как конструктивные, так и отделочные. Каждый последующий архитектурный стиль, приходя на место прежнего, создает потребность в принципиально иных материалах. Так, модернизм XX века явил нам пластичный монолитный и сборный железобетон, начиная с первого шага Огюста Перре (Auguste Perret), и доведенный до абсолюта Ле Корбюзье в капелле Ио в Роншане.

Теперь век полимеров, пластификаторов и пленок, в лидерах – всевозможные массы на основе каменной крошки (к примеру: кореан, полистоун,





Разрез (слева) и план первого этажа (справа) многофункционального комплекса

агломерат и др.), материалы с использованием стеклоткани и фиброволокна, многокомпонентные декоративные отделочные фактурные массы, которые сегодня и декорируют, и гидроизолируют гигроскопичные наружные поверхности, в том числе и бетонных оболочек, выполняя функции гидрофобов.

Пленки типа Texlon, собранные в прослойные подушки, формируют наружные ограждающие конструкции любой формы и оболочки, и вертикальной стены. Мощно используются металло-стеклянные пространственные структуры, созданные гением мистера Фуллера (B. Fuller) еще во времена стиля «бионика» 60-х годов. То же и с изобретением Ф. Отто (P. Otto): прорезиненные брезентовые натяжные пространственные тенты снова востребованы зодчими.

И, наконец, отмечу новые пластичные металлы, изгибаемые в любом направлении авторской инновационной мыслью и автоматическими роботами-фальцовщиками. Недавно возведенный железный небоскреб Фрэнка Гэри у Бруклинского моста в Нью-Йорке – яркое тому подтверждение.

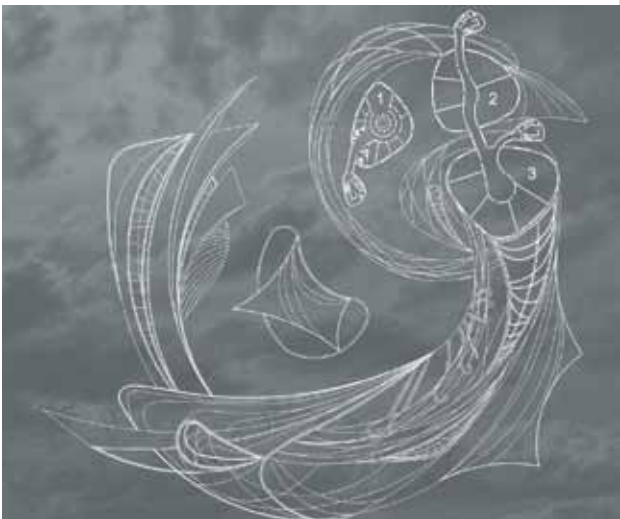
**Как вы думаете, что послужило причиной возникновения выразительного блоб-стиля на рубеже веков? Может быть, это результат изменения общественного сознания?**

**И. 3.** Нам кажется, что потребность в принципиально новой архитектуре имеет глубоко социальные корни. На рубеже веков стали понятны тенденции индивидуализации каждой личности в обществе, проявившиеся в глобальных общемировых масштабах. Произошел идеологический демонтаж

социальных конструкций коллективизма, которые были необходимы человечеству для выживания в эпоху мировых войн. Сегодня идея жесткого геометрического разграничения унифицированного пространства себя изжила. Доминирование функции и типизации уступило свои приоритетные позиции изысканной красоте и индивидуальному выражению особенностей каждого человека в его личном неповторимом ключе. Когда во многих странах жизнь стала спокойнее и богаче, людям захотелось каким-то новым интересным способом явить свою особенность. И возникла новая культурная эстетика блобизма во всех сферах деятельности человечества, в том числе и в зодчестве, позволяющая интересно и многогранно показать непохожесть, своеобразие и убедительность своего внутреннего мира.

Новая архитектура в стиле «блоб» в полной мере отвечает всем этим желаниям и ожиданиям. Происходит постепенное отрицание основ машинной техногенной цивилизации, загрязняющей материи и океаны, истончающей озоновый слой горячими парниковыми газами. Все активнее внедряются в повседневную жизнь энергосберегающие технологии и биохимические безотходные производства. Этот глобальный процесс, затрагивающий основы взаимного сосуществования людей и экосистемы Земли, привел к всплеску интереса к природе, к переосмыслению коренных принципов жизни на планете, биологических процессов вокруг нас. Пришло время не только выживать, но и вдумчиво оценивать свою роль в окружающем мире и пробовать ярко и индивидуально выражать свое «Я» для общего блага людей и общества.

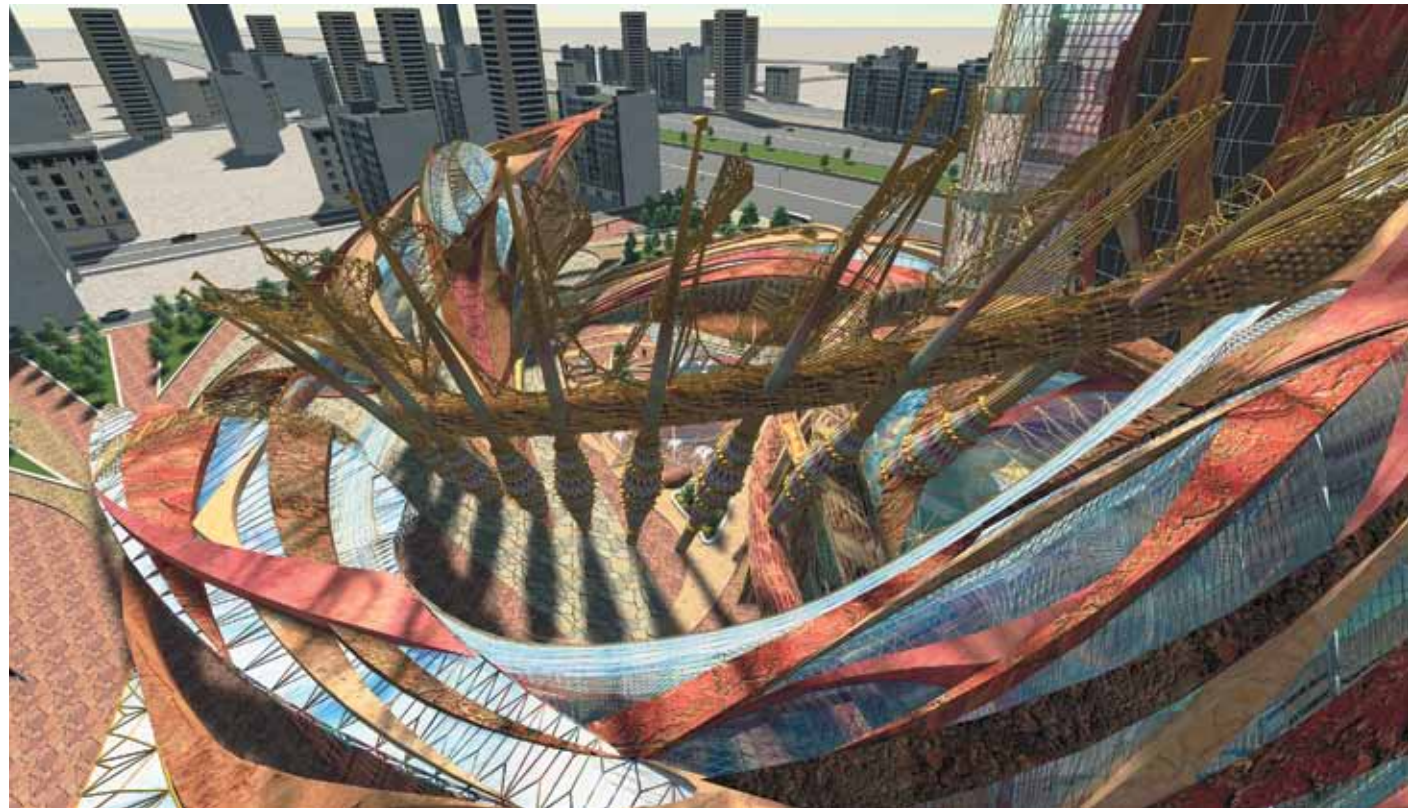
Типовой план высотных башен



Блоб-культура и архитектурный блобизм стали восприниматься как выражение нового места человека на земле. Это очень важный момент. Ведь в каждом веке в искусстве есть стиль, который выражает суть и состояние общества в данный исторический период. Мы уверены, что блоб-культура является на сегодня как раз таким направлением, демонстрирующим особенности и черты нашего времени.

**Почему вы называете это новое архитектурное направление блоб-стилем, хотя известны попытки ввести и другие термины для этого интересного явления? Так, к примеру, Эрнан Диас Алонсо (Hernan Diaz Alonso) называет происходящие изменения ксенокультурой, а Патрик Шумахер (Patrik Schumacher) – параметризмом.**

Вид внутреннего двора с коммуникационными трубами-переходами







**В. Б.** По моему глубокому убеждению, термин «параметризм» вообще не имеет права на существование, так как обозначает методику компьютерного моделирования. Система задания параметров – это просто-напросто логарифмическая линейка сегодняшних компьютерных технологий, технический мир инструментов (устройств и данных). Речь же идет об определении нового явления в культуре и искусстве. А это уже сфера визуального и духовного воспроизведения (мир образов и смыслов). И путать название технического средства ввода параметров данных в компьютер с образным, творческим процессом человеческой личности недопустимо. Сторонники названия «параметризм» полностью отдаются на волю компьютера, утверждая, что сегодня вычислительная машина – творец архитектурного шедевра. А зодчий может лишь фиксировать или останавливать этот бурный «творческий» компьютерный процесс, или изменять параметры. С позиции «параметристов», пришло время архитектору разделить с компьютером венец славы. Я с этим не согласен. Искусство – это выражение душевного и духовного

Наружные коммуникационно-инженерные связи-туннели комплекса «Каменный цветок»

Интерьеры общественно-рекреационных пространств комплекса



состояния людей в обществе, а вовсе не уровень производственных «параметрических» технологий.

Термин, придуманный иранским писателем и философом Резой Негаристани (Reza Negaristani), звучит как «ксенокультура». Приверженцы этого термина больше заняты изучением необычного, искаженного и деформированного. Они воспринимают эстетику криволинейных форм не как акт единения с природой и попытку проникнуть в тайны гармонии и красоты мироздания, а как апофеоз торжества уродства, созданного из искаженных и разнородных материалов. Искраженный XX век создал своего изощренного певца уродства – Сальвадора Дали (Salvador Dali). Но мы – адепты зеленой травы, чистого воздуха и хрустальной живой воды, не принимаем это провокационное «ксено»-название нового явления искусства и культуры.

Пусть будет блюб – парящая в воздухе, сверкающая капля надежд человечества на светлое настоящее и будущее. Вот и Грег Линн, признанный идеолог нашего движения, однозначно придерживается названия «блюб» – как термина, выражающего глубинную суть нового состояния человеческого сообщества здесь и сейчас, в начале XXI века.

**Расскажите, пожалуйста, о самых интересных работах, выполненных компанией «Архитектурная фирма «Стилистика» за последнее время. Что удалось построить, а что ожидает своей реализации? Какими проектами в стиле «блюб» вы занимаетесь в настоящее время?**

**В. Б.** За последние десять лет коллективом «Архитектурная фирма «Стилистика» выполнены около двух десятков интересных авангардных проектов разной типологической направленности, соответствующих всем канонам и правилам стиля «блюб». Разработаны проекты ряда малоэтажных частных домов в Подмосковье. В поселках Переделкино и Полесье ведется строительство жилых зданий, общей площадью семьсот и тысяча квадратных метров. Готовится к строительству частный жилой дом по Калужскому шоссе, на территории Новой Москвы. Все эти проекты имеют свой особый, ярко выраженный, индивидуальный блюб-облик. У каждого дома есть свой язык пластики фасадов и особая, присущая только ему, цветовая гамма. Так, проект «Астральный остров» выполнен в сочетании лазурных и изумрудных пастельных тонов, проект «Моллюск» пульсирует вибрациями охристо-золотистых, травянисто-зеленых и глубоких коричневых цветов. Мы стараемся, чтобы каждое сооружение имело не только индивидуальные пластические характеристики, но и свою, присущую только ему цветовую гамму. Последнее время нам все чаще заказывают общественные здания и многофункциональные комплексы городского значения. Есть в нашем активе и офисные объекты.

Особый интерес вызывает выполненный нами многофункциональный административно-деловой и культурно-развлекательный комплекс «Каменный цветок» на проспекте Мира в Москве. Основу его планировочной структуры составляют три высотные башни от 40 до 60 этажей, словно лепестки гигантского цветка, взлетающие вверх сложными изгибами и переливами. Между высотными объемами стилизованных лепестков как бы спрятались «тычинки» коммуникационных стеклянных вертикалей. Основания башен словно опутаны изгибами подвешенных переходов и рекреационных атриумов. В оболочках, распластанных по земле в упругом изгибе, находится инфраструктура общественных и культурно-развлекательных учреждений. Серо-серебристая гамма фасадной отделки сверкает зеркальными гранями на фоне малиново-алых всполохов сплетающихся и устремляющихся ввысь плоскостей. Интересное объемно-планировочное архитектурное решение, динамичная, упруго извивающаяся скульптурная пластика фасадов, в сочетании с необычной цветовой гаммой внешней отделки, создают привлекательный, запоминающийся облик нового городского многофункционального комплекса. Такие акценты в рядовой застройке формируют свое особое лицо жилого района и города в целом.

Большая работа была проделана коллективом проектировщиков при создании проекта отеля «Скала», расположенного на склоне горы у поселка Эсто-Садок, в двух километрах от олимпийской Красной Поляны в Краснодарском крае. Два обтекаемых объема многоэтажных корпусов гостиницы как бы врезаны в горный склон и своим внешним видом очень напоминают два естественных камня-валуна гигантских размеров. Коричнево-бурая цветовая гамма усиливает ощущение их природного происхождения. Переходы-лианы запутаны между «валунами» и ведут по гребню скалы к распластанному по склону сложному объему водно-спортивного развлекательного центра. Яркий индивидуальный облик горного отеля и наличие развитой структуры отдыха на воде гарантируют инвесторам круглогодичную популярность и востребованность гостиничного комплекса.

Среди оригинальных и известных работ нашей архитектурной фирмы можно также отметить создание многофункционального культурно-развлекательного комплекса на одном из искусственных островов архипелага «Мир», насыпанного в водной акватории Дубая, ОАЭ.

Основу объемно-планировочного решения формируют три обтекаемых гигантских многоэтажных здания, расположенных в плане как бы веером, под углом друг к другу. Силуэт застройки обогащает вознесшееся над островом вращающееся колесо обозрения с двумя напряженно наклоненными опорными стойками. И допол-



Проект «Астральный остров», Подмосковье (постройка)

няют захватывающую картину два изогнутых белоснежных лепестка навесов, фланкирующих остров с двух сторон. Золотисто-изумрудные фасады гостиничных корпусов и малахитово-изумрудная скорлупа гигантского объема концертного зала создают фантастический образ волшебного города из сказок Шахерезады. И все это богатство покоится на двухуровневом стилобате: нижний ярус вместил в себя всю инфраструктуру жизнеобеспечения многофункционального культурно-развлекательного комплекса, а верхний выполняет торгово-увеселительные функции.

В настоящий момент эскизный проект застройки острова прошел стадию утверждения. Далее отработывается договор на рабочее многопрофильное проектирование всех необходимых разделов проекта, с привлечением инженеров и конструкторов. Нам предстоит сложная и кропотливая работа. Надеемся, что ситуация вокруг нашего оригинального проекта будет развиваться в позитивном русле, и нам удастся реализовать эту сложную, но очень интересную идею.

Проект комплекса на острове архипелага «Мир», Дубай, ОАЭ, вид с высоты птичьего полета







**То есть, у вас есть опыт работы не только с российскими, но и с зарубежными девелоперами. Какие особые требования к представлению проектов выдвигают арабские инвесторы?**

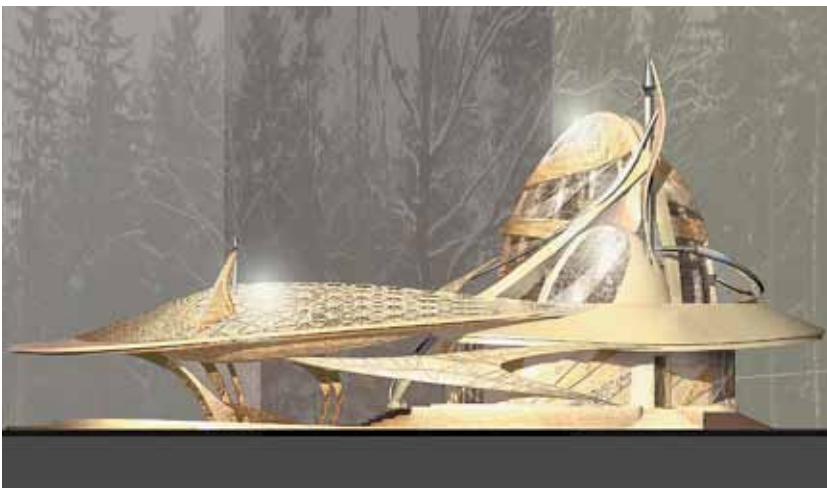
**И. З.** Кроме традиционных форм подачи, нам потребовалось использование новых, уже принятых в мировой практике приемов. Нашим специалистам пришлось осваивать современные телекоммуникационные средства медийной демонстрации архитектурных проектов. Речь идет об анимационной пространственной модуляции, дающей полное представление не только об объемно-планировочном, но и пространственно-визуальном архитектурном решении. Для этого пришлось на стадии создания эскиза и технико-экономического обоснования выполнять также и дизайн-проект основных интерьеров значимых общественных и рекреационных внутренних пространств. В результате был сделан мультимедийный анимационный фильм с виртуальным воздушным облетом как бы реально застроенного острова и дальнейшим обходом основных рекреационных открытых террас и трибун, а также внутренних коммуникационных участков, с посещением концертного зрительного зала и спортивного стадиона. Это был наш технологический прорыв. Сейчас этот фильм доступен на нашем сайте: [www.blobism.ru](http://www.blobism.ru).

Проект «Флоба Блоб»,  
офисное здание,  
Подмосковье  
(постройка)

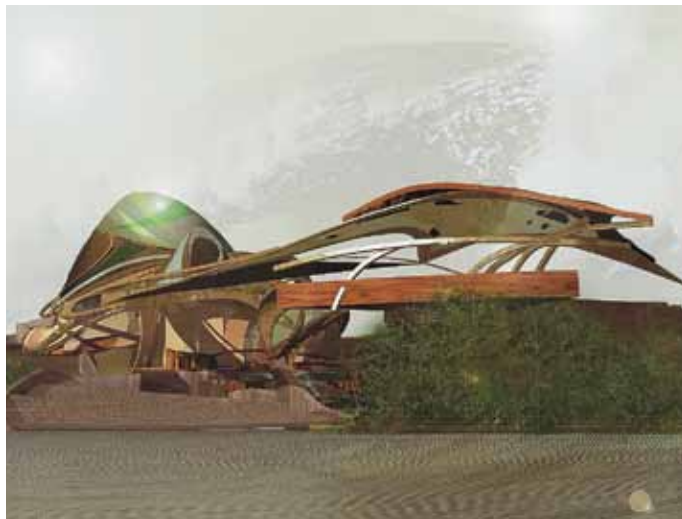
**Мы заговорили о современных технологиях. В этой связи хочется поинтересоваться: столь уникальная, нетрадиционная архитектурная оболочка предполагает использование инновационного инженерного обеспечения?**

**В. Б.** Да, это именно так. Идеология блоб-стиля подразумевает полную экологичность жизнеобеспечения объекта. И система обязательной охраны окружающей среды становится все требовательней, особенно к выбросу в атмосферу отходов функционирования инженерных систем постройки. В связи с этим мы ведем постоянную работу по поиску новых технологий и инновационных инженерных решений жизнеобеспечения сооружений. Особенно актуальна борьба с тепловыми газовыми выхлопами, производимыми внутренними инженерными системами здания. Очень важны сегодня для обеспечения автономности блоб-объектов энергосберегающие технологии и использование альтернативных источников энергии. Так, при формировании технических заданий (ТЗ) инженерных систем комплекса на острове архипелага «Мир» в Дубае пришлось задействовать и новейшие пленочные фотоэлектрические модули, аккумулирующие солнечную энергию, включив их в фасадную структуру; и разного рода приливные электростанции, преобразующие кинетическую энергию движения воды в электрическую. Не забыли мы и о новейшем водородослевом экологичном топливе для получения чистой электроэнергии. На этом объекте также будут применены самые современные разработки в области кондиционирования воздуха – ячеистые панели, встраиваемые в перегородки, и многое другое. Все это, конечно, требует дополнительных затрат. Зато при эксплуатации дает значительную экономию средств, особенно тогда, когда речь идет о многофункциональном комплексе с огромной кубатурой атриумных помещений.

**Совершенно ясно, что здания в стиле «блб» не могут быть массовой застройкой. Это уникальные объекты, некие жемчужины, формирующие индивидуальное лицо каждого горо-**



Проект жилого дома  
«Фарфоровая башня»,  
Подмосковье



**да. Словом, затратная архитектура. Зачем она нужна?**

**В. Б.** Я отвечу обобщенно. В коммерческом плане только те страны, которые имеют инвесторов, ориентированных на события в области архитектуры или большие амбиции, заинтересованы в небанальных проектах. Когда формируется общественный запрос на создание объектов для проведения Олимпийских игр или Международных выставок Экспо, затрагивающих вопросы национального престижа и статуса страны в мировой иерархии, тогда появляются инвесторы, готовые платить за воплощение подобных идей. В такой ситуации объекты должны прозвучать, и деньги как таковые не играют первостепенной роли, а ценится, скорее, оригинальность и яркость проекта.

Блобизм – это стиль мирного времени, когда можно позволить себе некоторые изыски. Как правило, такие объекты – это, действительно, жемчужины в городской среде.

**Насколько, на ваш взгляд, российское общество в целом сегодня готово воспринимать архитектуру, выполненную в эстетике блобизма? Есть ли реальные перспективы сотрудничества с отечественными инвесторами?**

**В. Б.** Мне кажется, что творческие люди, скорее, приветствовали бы появление талантливых и нестандартных построек в их городах. А массового зрителя ко всему надо приучать постепенно. Что касается заказчиков, то, конечно, частные лица более креативны. А корпоративным структурам такая архитектура пока не нужна. Но время от времени могут проявлять интерес региональные лидеры. Примеры печальных судеб московских проектов – «Апельсин» Нормана Фостера (Norman Foster) или жилого комплекса «Русский авангард» Эрика ван Эгераата (Erick van Egeraat) показывают, что отечественный заказчик, в целом, пока не готов к такой слишком отличающейся от мейнстрима архитектуре.

Вот изначально хотел Валерий Гергиев построить в Петербурге «мятые мешки» Эрика Мосса

Проект «Моллюск» (слева),  
Подмосковье

Проект отеля «Скала»  
(справа), поселок  
Эсто-Садок, Красная  
Поляна, Сочи

(Eric Moss) – общественность воспротивилась. И что получилось? И никакого стиливого диалога, и никакой смелости... «Закопали» в реконструкцию Мариинки три бюджета и при этом лишились возможности обзавестись объектом современной архитектуры мирового уровня.

На данный момент у нас еще нет таких крупных и влиятельных инвесторов, как Фонд Гуггенхайма, который с самого начала обращается к наиболее авангардным архитекторам и делает ставку на возведение знаковых сооружений под своим названием. В итоге, сегодня объекты культуры, построенные по заказу Фонда Гуггенхайма – летопись современного зодчества по самым высшим критериям. И Ф. Райт (F. Wright) построил для него шедевр, и Ф. Гэри... А у нас таких принципиальных подходов пока не существует. Сальвадор Дали так преобразовал убыточный театр города Кадакеса, превратив его в свой музей, что уже более полувека весь мир ездит туда. Похожий механизм сработал и с проектом Ф. Гэри для Бильбао. Архитектор уговорил мэра разрешить построить нестандартное здание, и сегодня почти половину бюджета города формирует Голливуд, поскольку стало модным снимать такой знаковый архитектурный объект в фильмах и рекламных роликах.

**Можно ли утверждать, что блоб-архитектура в будущем приживется и на российской почве?**

**И. З.** Как мы уже упоминали, у нас есть некоторые заказчики, и есть проекты, которые реализуются в России сегодня. Хотя такой стиль не может быть массовым: он уникален, и тем интересен. Но такие изыски украшают жизнь, поднимают общий уровень развития всей архитектурно-строительной практики нашей страны. Поэтому присутствие подобных объектов, пусть пока в малом количестве, – позитивный факт развития отечественного зодчества.

Своим творчеством мы хотели бы показать, что в России сегодня существует современная архитектура не только образца геометрического неомодернизма, а и еще более современная – блобизм. ■



# ВОЗВРАЩЕНИЕ MERO-TSK

Материалы предоставлены MERO-TSK

После успешной реализации проекта купола торгово-развлекательного центра АФИМолл, общей площадью более 10 000 кв. м, находящегося на территории ММДЦ «Москва-Сити», и ряда других проектов, крупная международная компания MERO-TSK в партнёрстве с российской фирмой «Алютерра СК» возвращается на отечественный рынок строительных конструкций.



Доктор технических наук  
Макс Менгерингхаузен



Фактически, деятельность данного тандема распространяется не только на Россию, но и на страны бывшего СНГ. Наиболее известными объектами, реализованными на территории постсоветского пространства, являются стадион «Шахтёр» в Донецке и Культурный центр им. Гейдара Алиева в Баку.

История развития компании MERO берёт своё начало в первой половине XX века. Её лицом и основателем является доктор технических наук Макс Менгерингхаузен (Max Mengeringhausen). Всё началось с его идеи предложить промышленное производство серийных конструктивных элементов для экономичных, инновационных и индивидуальных решений в строительстве. Макс Менгерингхаузен (1903 – 1988) разработал конструктив так называемой **ME**ngeringhausen **RO**hrbauweise – строительной трубы Менгерингхаузена. Таким образом, система MERO возникла в конце 1930-х годов прошлого века. Основав компанию MERO в 1949 году, он сделал первый шаг к всемирному успеху пространственной фермы MERO.

Сегодня производственные подразделения MERO-TSK предлагают широкий спектр конструктивных решений, предназначенных для стандартных и индивидуальных продуктов.

Основная идея – применение законов природы в строительных конструкциях. Она негласно определяет философию и направление деятельности MERO-TSK, которая работает с многочисленными международными дочерними компаниями и сотрудничает с компаниями-партнёрами по всему миру. Штаб-квартира и производственные мощности MERO-TSK находятся в Германии, в городах Вюрцбург и Приксенштадт соответственно.

Строительные системы компании MERO-TSK – это филигранные конструкции крыш и фасадов, разные типы подконструкций и оболочек. Пространственные системы, точно поддерживаемое стекло, тросовые конструкции и натяжные структуры, специальные покрытия, мембранные структуры, фасадные системы и структурное остекление – вот полный список возможностей немецкой компании.

## АФИМОЛЛ (MOSCOW CITY SHOPPING MOLL), МОСКВА, РОССИЯ

Архитектурное бюро: **BBB Architects, Торонто**

Светопрозрачный купол атриума, возведённый MERO-TSK, венчает торгово-развлекательный центр, расположенный в самом сердце нового делового центра Москвы. Полная площадь остекления его поверхности составляет более 10 000 кв. метров.

В качестве несущей конструкции применены и совмещены две системы MERO: КК – двухслойная пространственная ферма из шаров и круглых стержней (труб) как первичная несущая система; и ВК – блочная узловая, состоящая из узлов и прямоугольных труб, несущая стеклопакеты, как вторичная.



АФИМолл (Moscow City Shopping Moll), Москва, Россия



На всей поверхности купола установлены обогреваемые стеклопакеты, которые позволяют освободиться от снега и льда в зимнее время. Для этого использована уникальная, так называемая импульсная, технология обогрева, которая не имеет аналогов в мире и применена впервые.

В начале 2009 года электрическая установка была введена в эксплуатацию. Для того чтобы нагреть 2460 стеклопакетов, потребовалось смонтировать два главных распределительных шкафа и 35 дополнительных. Однако чтобы обогревать все эти стеклопакеты одновременно, необходима мощность около 20 МВт. Поскольку такая огромная мощность недоступна, атриум был разделён на секторы, которые могут управляться индивидуально с помощью камер и температурных датчиков.

## ПРОЕКТ «ЭДЕМ» (EDEN PROJECT), ГРАФСТВО КОРНУОЛЛ, АНГЛИЯ

Архитектурное бюро: **Nicholas Grimshaw & Partners Ltd., Лондон**

Весной 2001 года на юго-западной оконечности Англии, в графстве Корнуолл, был завершён и представлен общественности проект «Эдем», ставший одним из крупнейших проектов тысячелетия. Его создание возглавил архитектор с мировым именем Николас Гримшоу (Nicholas Grimshaw), автор одного из самых известных творений конца XX века – вокзала Ватерлоо в Лондоне.

Всё в этом строительстве было уникальным. На площади 22 000 кв. м расположились особые конструкции с искусственным климатом – биомы.

В одном из них удалось воссоздать зону влажных субтропиков. Он стал самой большой оранжереей в мире: площадь оранжереи составляет 15 590 кв. м. В другом биоме воссоздали субтропики Средиземноморья, Калифорнии и Южной Африки. Площадь этой оранжереи – 6540 кв. м. Каждый биом состоит из четырёх похожих на гигантские соты куполов, представляющих собой шестиугольные рамы из стальных труб диаметром около 20 см.

Создать такой грандиозный объект можно было только при помощи новейших компьютерных технологий, которые позволили произвести точные расчёты. Благодаря этому даже такая сложная структура оказалась лёгкой и экономичной. Контракт на проектирование, изготовление и монтаж крупнейших теплиц в мире получила компания MERO-TSK.

Основой стальной конструкции купола послужила классическая система MERO – трубы, соединён-



ные друг с другом в узлах при помощи болтов. Высокая точность изготовления позволила с лёгкостью смонтировать её даже в самых геометрически сложных местах структуры.

Все 830 секций собраны вручную. Использовано около 700 тонн стали и 14 тысяч элементов конструкции, при этом сооружение кажется необычайно легким. Вес 1 кв. метра стальной конструкции составляет 25 кг. Диаметр самого большого купола равен 125 метрам.

Впервые для куполов вместо стекла была использована прозрачная полимерная плёнка. Натянута на рамы, она в 100 раз легче стекла, лучше держит температуру, пропускает больше ультрафиолета (что чрезвычайно важно для растений) и стоит вдвое меньше. Очень лёгкая и прозрачная, заполненная воздухом подушка из плёнки настолько прочная, что идеально подошла для облицовки данной конструкции. Подушки такого размера ранее не применялись нигде в мире.

Общая площадь поверхности биомов около 30 000 кв. м. Самый большой шестиугольник имеет площадь около 80 кв. м и 11-метровый пролёт. 230 вентиляционных клапанов и жалюзи, управляемых индивидуально, установлены в верхних точках куполов и обеспечивают оптимальный поток воздуха через структуру.

Реализованный проект, стоимостью 125 млн евро, является большим успехом для компании. С момента официального открытия в марте 2001 года тысячи посетителей ежедневно наслаждаются уникальными оранжереями. Британской прессой «Эдем» был назван восьмым чудом света.

Проект «Эдем»  
(Eden Project),  
графство Корнуолл,  
Англия



Штаб-квартира,  
Вюрцбург, Германия



Производство,  
Приксенштадт,  
Германия







Стадион «Шахтёр» (Shakhtar Stadium), Донецк, Украина

**СТАДИОН «ШАХТЁР» (SHAKHTAR STADIUM), ДОНЕЦК, УКРАИНА**  
**Архитектурное бюро: ArupSport, Манчестер**

Компания MERO-TSK внесла свой профессиональный вклад и в развитие спорта, возведя надтрибунное покрытие стадиона «Шахтёр» в Донецке.

Архитектура нового спортивного объекта была создана ArupSport – одним из ведущих архитектурных бюро по планированию современных стадионов (среди его работ Allianz Arena, Мюнхен). Донецкая арена принимала команды спортсменов – участников Лиги чемпионов УЕФА, а также здесь проводились матчи Чемпионата Европы по футболу 2012 года. Стадион вмещает в себя примерно 50 000 зрителей.

Компания MERO-TSK получила заказ на разработку геометрии надтрибунного покрытия этого сооружения, выполнение статических расчётов и поставку конструкций пространственных ферм системы MERO-KK.

Идея архитекторов – однородное, свободное от опор покрытие стадиона – была воплощена MERO-TSK за счёт применения болшепролётных (до 60 м) конструкций пространственных ферм, лежащих между выступающими пространственными опорами и образующих общую плоскость кровли.

Её двенадцать сегментов были спроектированы так, чтобы компенсировать возможные подвижки грунта, вызываемые осуществлявшейся здесь ранее добычей угля.

Восемь крупных фрагментов крыши, имеющих собственный вес более 100 тонн каждый, монтировали в два этапа: их предварительно собрали на земле, а затем подняли 650-тонным краном и установили между пространственными опорами. Четыре более мелких сегмента или фрагмента поднимались по частям.

Именно благодаря технологиям компании MERO-TSK, конструкция покрытия стадиона получилась воздушной и легкой.

**НОВАЯ ТОРГОВАЯ ЯРМАРКА: LOGO & VELA (NEW TRADE FAIR: LOGO & VELA), МИЛАН, ИТАЛИЯ**

**Архитектурное бюро: Massimiliano Fuksas Architetto, Рим – Париж**

Компания MERO-TSK оставила свой след и в Милане. К северу от города расположился уникальный выставочный и конгресс-центр. В рамках всего строительства были возведены два объёмных сооружения свободной формы, так называемые Logo и Vela.

Прежде чем насладиться внутренним убранством помещений и разнообразием предоставляемых услуг, посетители получают массу впечатлений от внешнего вида здания. Над входом в выставочный центр возвышается его эмблема (Logo), выполненная в виде синусоиды, высотой 37 метров. Она состоит из двух изогнутых, обтекаемых фигур, одна из которых вздымается ввысь и по форме напоминает вулкан, а другая – его кратер, плавно низвергающийся внутрь одного из павильонов до самого пола. По периметру это сооружение закреплено на конструкциях выставочных павильонов и имеет наполовину стеклянную, наполовину алюминиевую облицовку.

Но это ещё не всё. Павильоны объединены одной общей кровлей свободной формы. Это не просто поверхность, а огромный стеклянный парус (Vela), стоящий на опорах и простирающийся от Западного до Восточного входа выставочного центра. В его формах воплощена идея архитектора Массимилиано Фуксаса (Massimiliano Fuksas) отобразить близлежащие Альпы.

Длина этого необычного художественного творения составляет 1,3 километра, средняя высота – 16 метров, а максимальная – 26. Сооружение по своему дизайну выглядит настолько неординарно, что многие итальянцы признали его одним из символов Милана.

Эти пространственные формы были воплощены в соответствии с наивысшими техническими требованиями и на грани разумных возможностей строительства. Они не имеют аналогов во всем мире и демонстрируют огромный опыт компании MERO-TSK в строительстве пространственных оболочек с применением технологии сегментных конструкций.

**FERRARI WORLD THEME PARK, АБУ-ДАБИ, ОАЭ**  
**Архитектурное бюро Venou, Лондон**

К востоку от центра Абу-Даби, и недалеко от аэропорта, находится искусственный остров Яс, где на 25 кв. км земли, следуя концепции архитектурной фирмы Venou, вырос поражающий воображение городской комплекс. Здесь построены новая гоночная трасса «Формулы-1», торговый центр, элитное жильё, поля для гольфа, бухты и несколько 4 и 5-звёздочных отелей. Ещё одна достопримечательность острова Яс – Ferrari World Theme Park – превосходный развлекательный парк культуры и отдыха.

Гигантский комплекс развлечений открылся в 2010 году и полностью посвящен красным болидам из Маранелло. Он предлагает посетителям

многочисленные захватывающие аттракционы, которые позволяют почувствовать вкус скорости, сравнимой со стремительностью автомобилей знаменитой марки. На выставке посетители смогут поближе познакомиться с историей компании и её техники в музее и кинотеатре, увидеть макет автозавода в Маранелло и проплыть на лодке через гигантскую модель двигателя Ferrari.

При строительстве этого гигантского крытого комплекса фирма MERO-TSK отвечала не только за проектирование и статический расчет, но и за производство и монтаж всей его стальной структуры. Яркий, сигнально-красного цвета Скудерии, комплекс поднимается как ориентир в центре острова. Архитекторам Venou удалось создать дизайн сооружения, выражающий ценности Ferrari и вызываемые этими автомобилями эмоции, которые поднимают культовый статус марки. Динамичный, агрессивный стиль крыши ассоциируется с плавными линиями, типичными для болида Ferrari «Формулы-1».

Ferrari World Theme Park накрыт гигантской крышей свободной формы, по площади сравнимой с половиной территории государства Ватикан или с 40 футбольными полями. Вся её структура с поверхностью, равной почти 200 000 кв. м, состоит из пространственной фермы MERO системы KK. Она собрана из 172 000 стержней и 43 100 узлов; это крупнейшая подобная конструкция из когда-либо построенных на земле.

Все сооружение состоит из щита, воронки и так называемых триформ. Щит с поверхностью 86 200 кв. м – это большая центральная структурная конструкция, с максимальным диаметром 377 м, окружённая фасадами. В его центре находится внушительная остеклённая воронка, общей площадью 9440 кв. м. В месте стыка со щитом в верхней точке диаметр воронки достигает 100 м, затем сужается до 18 м на уровне земли.

Три открытых триформы в виде звезды продолжают центральный щит, расширяя его наружу; они занимают площадь около 100 000 кв. м. Начинаясь как простое продолжение щита, триформы по краям распадаются на два зубца каждая. Достигая трети своей длины, каждый зубец превращается в трёхмерно-изогнутое окончание триформы, максимальная длина которой составляет 284 м от края щита до конца зубца. Вся пространственная конструкция подразделяется на двухслойные и трёхслойные области. Несущие элементы выполнены в виде двухслойной пространственной фермы и были интегрированы непосредственно в трёхслойную структуру кровли. Именно это решение и придаёт стальной конструкции столь гармоничный характер.

На уровнях от 18 до 32 метров конструкции щита опираются на минимальное количество колонн. В середине конструкции двенадцать центральных опор, выполненных в виде пространственного каркаса, симметрично окружают воронку. Опоры с квадратным основанием на половине своей



Новая торговая ярмарка: Logo & Vela (New trade fair: Logo & Vela), Милан, Италия

высоты разветвляются, образуя две арки, которые неразрывно сливаются с трёхслойной пространственной фермой кровли. В законченном виде, полностью обшитые, они напоминают стреловидные арки средневековых католических соборов.

Воронка, щит и три триформы статически независимы. Это означает, что стальная конструкция Ferrari World Theme Park подразделяется на пять отдельных сооружений. В ходе работы над проектом сетчатый макет пространственной конструкции щита был оптимизирован с точки зрения размера и формы, снижая как стоимость отдельных элементов, так и строительства в целом. В то же время, крупный размер сетки и преимущественно небольшие диаметры соединительных элементов в узлах создают впечатление удивительно воздушной структуры.

Крайний срок сдачи объекта был обусловлен стартом гонки «Формулы-1» в Абу-Даби 1 ноября

<b>LOGO</b>
<b>Площадь поверхности:</b>
4300 кв. м
(57% триплекс, 43% алюминиевые панели)
<b>Длина:</b> 119 м
<b>Ширина:</b> 22 м – 37 м
<b>Высота:</b> 37 м
<b>Стальная конструкция:</b>
3800 стержней, 1500 узлов
<b>VELA</b>
<b>Площадь поверхности (триплекс):</b>
46 300 кв. м
<b>Длина:</b> 1300 м
<b>Ширина:</b> 32 м – 41 м
<b>Высота:</b> 0 – 26 м
<b>Стальная конструкция:</b>
38 000 стержней, 16 500 узлов





Ferrari World Theme Park,  
Абу-Даби, ОАЭ



2009 года. Это привело к возникновению высочайших и жёстких требований к организации процесса производства, логистики и монтажа. Неудивительно, что при возведении объекта такого огромного размера предъявлялись очень строгие требования в отношении охраны труда, здоровья и безопасности, которые компания MERO-TSK соблюдала и контролировала их выполнение. Не потеряв ни минуты рабочего времени в результате несчастных случаев, MERO-TSK внесла свой вклад в победу компании-застройщика Aldar Properties PJSC – YAS Island Projects, которую она одержала в номинации «Лучшее достижение в области охраны труда и безопасности в строительстве 2008», получив SHP IOSH. Компания MERO-TSK всегда стремится разрабатывать высококачественные решения и оригинальный дизайн для наиболее полного удовлетворения запросов клиентов и партнёров. Ferrari World Theme Park является прекрасной иллюстрацией этого. Основная суть этого проекта заключается в том, что целый перечень работ был выполнен превосходно. В усло-



виях крайне сжатых сроков и на грани технических возможностей соблюдались высочайшие требования по производству, поставке и монтажу конструкций. Благодаря многолетнему опыту в области создания элементных строительных систем и абсолютной преданности общему делу всей команды, компания MERO-TSK в очередной раз создала уникальный объект, ставший вехой в истории архитектуры.

#### КУЛЬТУРНЫЙ ЦЕНТР ИМ. ГЕЙДАРА АЛИЕВА (HEYDAR ALIYEV CULTURAL CENTER), БАКУ, АЗЕРБАЙДЖАН Архитектурное бюро:

**Zaha Hadid Architects, Лондон**

Мировую славу получил еще один объект, реализованный компанией MERO, – речь о Культурном центре им. Гейдара Алиева в Баку. В качестве заказчика выступил действующий президент республики Ильхам Алиев, решивший в память о своём отце, бывшем президенте Гейдаре Алиеве, оставить Азербайджану что-то исторически внушительное и ценное. Приглашённая для воплощения этой идеи архитектор Заха Хадид продумала каркас будущего здания таким образом, что оно как бы продолжало ландшафт окружающей среды и напоминало парящее стеклянное полотно. На этапе разработки проекта эта концепция вызывала неоднозначные высказывания критиков, зато по окончании строительства стала повсеместно восприниматься как произведение искусства!

Комплекс состоит из двух зданий, внутри которых располагаются музей и переходящие друг в друга аудитории, библиотеки, ресторан и концертный зал. Помещение замыкает конференц-центр с 3 лекционными аудиториями; наклон их амфитеатров соответствует резкому зигзагу фасада, который не содержит ни одной прямой линии. Своим асимметричным силуэтом он напоминает плавно ниспадающий водопад.

С технической точки зрения, соблюдение сложной геометрии здания оказалось возможным только благодаря технологии пространственной фермы MERO (система КК). В самой высокой



Культурный центр  
им. Гейдара Алиева  
(Heydar Aliyev Cultural  
Center), Баку, Азербайджан

точке конструкция достигает 74 метров. Площадь поверхности составляет около 33 000 кв. м. Общий вес структуры – около 1000 тонн.

Проект настолько удивил и вдохновил мировую общественность, что ему был посвящен целый выпуск авторской телепередачи о грандиозных архитектурных проектах мира Build it Bigger на телеканале Discovery. Ведущий – эксперт по глобальной архитектуре Дэнни Форстер (Danny Forster) назвал его амбициозным памятником зодчества, который олицетворял собой свободу и независимость азербайджанского народа. «В отличие от квадратной архитектуры советской эпохи, это сооружение представляет собой плавные, асимметричные линии, без каких-либо границ между стенами, крышей и полом. Я никогда не видел ничего подобного, оно как будто взмывает в воздух прямо со своего места», – отметил Форстер.

В настоящее время компания MERO совместно с ООО «Алютерра СК» активно участвует в тендерах и предлагает полный комплекс услуг, представляющий собой:

1. Работы по проектированию, полную адаптацию проектной документации под российские нормы, сопровождение проекта в экспертизе.
2. Производство с немецкой точностью, оперативную поставку всех материалов на объект.
3. Быструю и чёткую организацию строительного процесса и высококачественный монтаж. ■







Бикс – устройство охлаждения профиля



Пульт управления прессовым комплексом



Общий вид прессового комплекса



Стол охлаждения профиля

# Прорыв на европейском уровне!

Компания «ТАТПРОФ» – крупнейший производитель экструдированного алюминия в России, занимает первое место по объемам его выпуска в отрасли и является ведущим экспертом в этой области. Компания образована в 1990-м, а уже начиная с 1995 года выпустила на рынок собственную уникальную систему светопрозрачных ограждающих конструкций. С 2011 года здесь реализуются масштабные инновационные проекты, а в текущем году, следуя стратегии постоянного развития, компания «ТАТПРОФ» запускает беспрецедентный в своей отрасли проект Smart Extrusion.

Материалы предоставлены компанией «ТАТПРОФ»



**S**mart Extrusion (умная экструзия) представляет собой самую современную систему организации производства экструдированного алюминия. В рамках проекта будет установлено новейшее оборудование, которое позволит создавать сложнейшие виды алюминиевого профиля для уже существующих сфер его применения, а также открывать новые горизонты его использования в других отраслях, в результате чего производители смогут

не только максимально удовлетворять существующий спрос, но и предвосхищать ожидания потребителей. Установка дополнительного оборудования, применение новых технологий – все это даст возможность выпускать очень большие партии профиля, обеспечивая при этом постоянный высочайший уровень качества. Полностью автоматизированная система управления производством существенно повысит производительность труда, при этом снизив себестоимость конечных продуктов. Также в рамках проекта предпо-

лагается внедрение новых технологий в обслуживании клиентов и логистике, что даст возможность выполнять любые объемы заказов в согласованные сроки. На сегодняшний день производственные мощности предприятия включают в себя 7 прессовых комплексов, общей производительностью 5000 тонн алюминиевого профиля, и современные линии покраски, общей мощностью 1 млн. кв. метров покрытия ежемесячно. Постоянное развитие и поиск новых технологических решений являются неотъемлемой частью

стратегии компании, которая ставит перед собой амбициозные задачи, открывая новые возможности применения алюминия в различных отраслях.

Благодаря уникальному комплексу физико-химических, механических и технологических свойств, алюминий стал одним из важнейших конструкционных материалов, находящихся широкое использование в ключевых отраслях экономики. Алюминиевый профиль широко применяется в строительной сфере, электротехнической промышленности, автомобильной и авиационной отраслях, машиностроении, производстве товаров народного потребления.

Алюминий – уникальный материал, и компания «ТАТПРОФ» уверена, что на сегодняшний день возможности его применения реализуются далеко не полностью. Наделив материал свойствами, необходимыми для конкретного продукта, и придав ему соответствующую форму, можно расширить границы использования алюминия. Проект Smart Extrusion направлен на разработку и производство сложных видов алюминиевых профилей, а также на поиск новых возможностей применения этого металла в различных

отраслях. Кроме этого, проект предполагает существенное наращивание мощностей предприятия, установку энергоэффективного оборудования и автоматизированных систем управления производством.

Пуск первой очереди проекта Smart Extrusion запланирован на конец 2014 года. Будет построен дополнительный производственный корпус, в котором разместятся 2 новых прессовых комплекса, что позволит обеспечить дополнительный ежемесячный выпуск 20 тысяч тонн профиля; линия анодирования, мощностью до 1000 тонн анодированного профиля в месяц, и автоматизированный склад емкостью 3000 тонн. Реализация второй очереди проекта запланирована на 2016 год. Тогда будут установлены еще два пресса и автоматическая линия порошково-полимерной покраски. В долгосрочной перспективе это позволит компании «ТАТПРОФ» довести выпуск алюминиевого профиля до 120 тысяч тонн в 2017 году.

Производственная площадь нового предприятия составит 28 000 кв. м. Инвестиции в проект планируются в объеме 3 млрд рублей.

На новом предприятии будут производиться массовые партии алюминиевого профиля, вестись разработка уникальных технологических решений с использованием новых сплавов и материалов, имеющих гарантированно привлекательную для потребителя цену конечного продукта и высокое качество. Применение новейших автоматизированных технологий поможет добиться снижения себестоимости алюминиевого профиля на 10%, финишных покрытий на 20%, операций по мехобработке на 15%, а также увеличить производительность труда в два раза.

Реализация проекта Smart Extrusion позволяет максимально приблизить российские отраслевые компетенции и стандарты качества в экструзии к европейскому уровню и значительно повысить конкурентоспособность компании. ■

**ЗАО «ТАТПРОФ»**  
423802, Республика Татарстан,  
г. Набережные Челны, ул. Профильная, д. 53  
Тел.: (8552)77-81-66; 77-83-12; 77-86-58  
E-mail: [rasstal@tatprof.ru](mailto:rasstal@tatprof.ru)  
Сайт: [www.tatprof.ru](http://www.tatprof.ru)



# ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ И ВЫДЕРЖИВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ КЛАССОВ В60 – В100 В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Климатические условия на большей части территории России на протяжении 4 – 7 месяцев в году можно характеризовать как зимний период, когда среднесуточная температура наружного воздуха ниже +5°C, а минимальная суточная температура ниже 0°C, что приводит к особым условиям производства бетонных работ, которые отражены в Своде правил СП70.13330.2012 Актуализированной редакции СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Текст: АНДРЕЙ ШЕЙНФЕЛЬД, канд. техн. наук, АЛЕКСАНДР ТАРЫЧЕВ, инж., СЕМЕН КАПРИЕЛОВ, д-р техн. наук; НИИЖБ им. А. А. Гвоздева (Москва)

**М**онолитные конструкции из высокопрочных бетонов имеют повышенную экзотермию и связанный с ней градиент температуры в теле конструкций, которые в значительной степени влияют на термонапряженное состояние, трещиностойкость и прочность бетона. Эти особенности, связанные со спецификой высокопрочных бетонов, приводят к необходимости предъявления дополнительных требований к возведению и выдерживанию монолитных конструкций из бетонов классов В60 – В100.

Особенности производства бетонных работ и выдерживания конструкций в зимний период заключаются в специальных мероприятиях, обеспечивающих достижение бетоном проектных характеристик при отрицательных температурах.

Главными условиями, определяющими выбор способов производства работ в зимний период, являются:

- предотвращение замерзания бетонной смеси в процессе ее доставки и укладки в конструкции;
- обеспечение заданных темпов бетонных работ, т. е., сохранение времени набора бетоном распалубочной и проектной прочности;
- обеспечение термической трещиностойкости конструкций, т. е., предотвращение появления термических трещин, связанных с экзотермией бетона и неравномерным разогревом – остыванием конструкций.

Задачи производства бетонных работ в зимний период решаются комплексом методов:

- производством бетонной смеси с заданной (+5...+15°C) положительной температурой;
- выполнением подготовительных мероприятий по утеплению опалубки, трубопроводов и предварительному прогреву примыкающих, ранее забетонированных конструкций, арматуры и опалубки;
- обеспечением оптимальной температуры твердения бетона в конструкциях путем сохранения тепла от экзотермии бетона и за счет принудительной термообработки бетона нагревательными проводами;
- оптимизацией режимов охлаждения конструкций.

Рассмотрим особенности производства бетонных работ и выдерживания монолитных конструкций из высокопрочных бетонов классов В60 – В100 в зимний период на основании опыта возведения шести высотных комплексов «Федерация», «Город Столиц», «Аква-Сити Палас», «Меркурий-Сити Тауэр», «Дворец бракосочетаний» и «Око» в ММДЦ «Москва-Сити», с общим объемом использования высокопрочных бетонов более 500 тыс. куб. метров (рис. 1).

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В зимний период монтаж арматурных каркасов перекрытий осуществлялся под шатром, а стен и

колонн – на выполненном и укрытом влаготеплозащитным покрытием перекрытии.

После установки арматурных каркасов с двух сторон конструкций вдоль несущей арматуры устанавливались нагревательные провода марок ПНСВ, ПТПЖ или их аналоги.

При условии, что ниже расположенный этаж был закрыт тепловым контуром и температура воздуха под опалубкой перекрытия составляла +10°C...+15°C, допускалось нагревательный провод устанавливать только на верхнюю арматурную сетку перекрытия.

Перед бетонированием основания стен и колонн, а также примыкающие поверхности ранее забетонированных участков перекрытий и арматура, с помощью калориферов прогревались до положительной температуры (рис. 2).

## БЕТОНИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

Бетонирование стен, колонн и перекрытий в зимний период осуществлялось с соблюдением следующих дополнительных условий:

- возведение каркасов высотных зданий производилось из высокопрочных бетонов классов по прочности на сжатие В60 – В100;
- подача бетонных смесей к месту производства работ велась на высоту до 340 м при помощи одного бетононасоса;
- уплотнение бетонных смесей, уложенных в опалубку, производилось с помощью глубинных вибраторов;
- бетонирование перекрытий велось под шатром последовательно отдельными участками, на которых, по мере продвижения фронта укладки бетонной смеси, включался электропрогрев;
- бетонирование колонн и отдельных участков стен производилось в течение не более 1 часа на готовом и укрытом влаготеплозащитным покрытием перекрытии. После бетонирования бетон в конструкциях выдерживался при одновременном использовании методов термоса и электропрогрева бетона греющими проводами.

Для обеспечения заданных характеристик бетонных смесей и бетонов возведение каркасов высотных зданий производилось с использованием высокоподвижных (ОК = 22 – 26 см) и самоуплотняющихся (РК = 60 – 70 см) смесей с расходом портландцемента 450...500 кг/м³ на основе комплексных органоминеральных модификаторов серии МБ, которые вводились в цементную систему в количестве от 10% до 25% массы цемента [1–5].

Составы и свойства высокоподвижных бетонных смесей с комплексными органоминеральными модификаторами серии МБ, используемые при бетонировании конструкций каркасов высотных комплексов в ММДЦ «Москва-Сити», приведены в таблице 1.

Как известно, прочность бетонов с модификаторами серии МБ зависит от температуры их твердения [4, 6 – 8]. Кинетика набора прочности высоко-

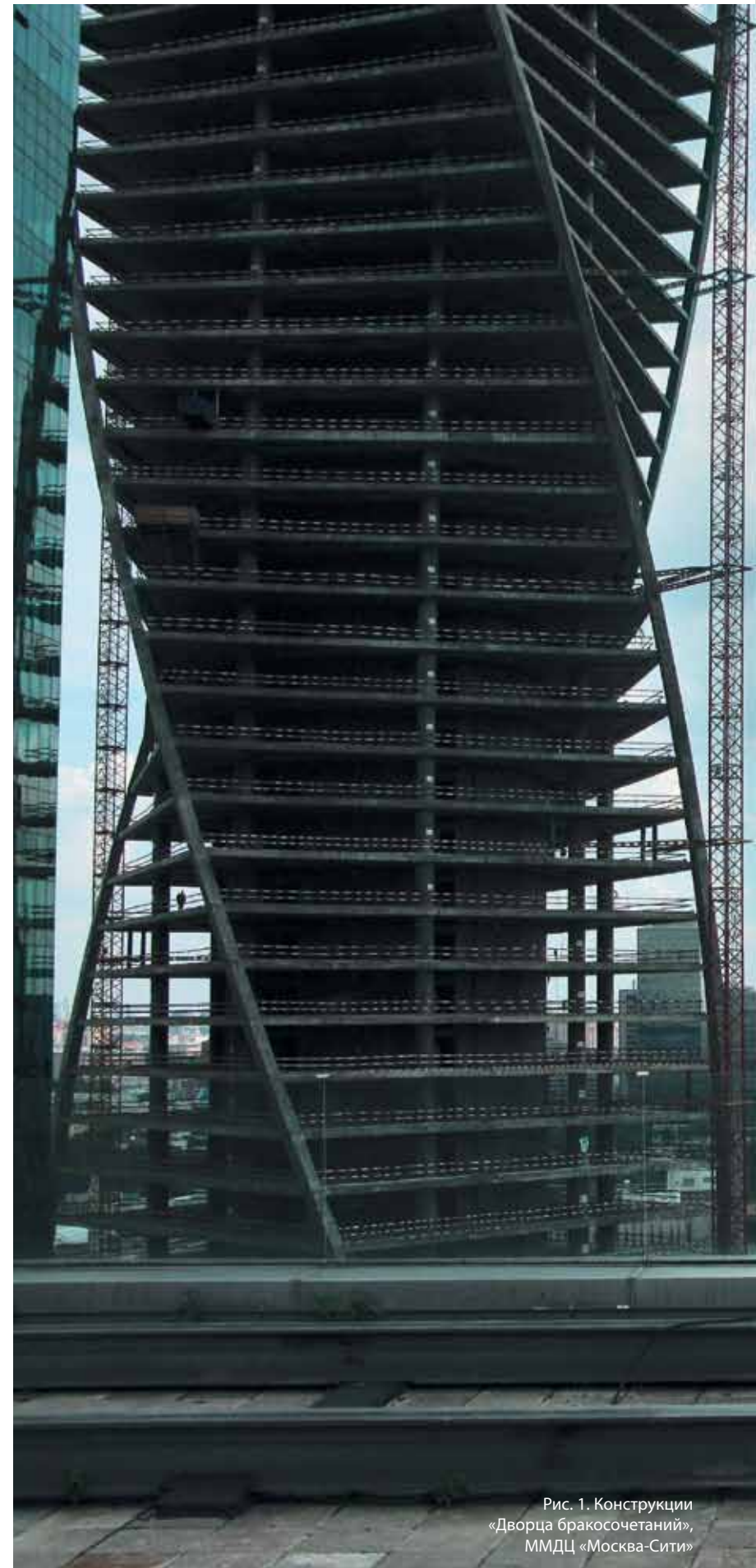


Рис. 1. Конструкции «Дворца бракосочетаний», ММДЦ «Москва-Сити»



Таблица 1.  
СОСТАВЫ И СВОЙСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ  
ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ МОДИФИКАТОРАМИ СЕРИИ МБ

Марка бетонной смеси	Состав бетонных смесей, кг/м³					Свойства бетонных смесей		
	Ц	МБ	П	Щ	В	ОК, см	V <sub>вв</sub> , %	В/(Ц+МБ)
БСТ В60 П5	450*	60*	750	980	155	22-26	2,0-2,3	0,30
БСТ В80 П5	480**	120**	680	985	155	22-24	2,2-2,5	0,26
БСТ В100 П5	500**	130**	660	985	150	22-24	2,3-2,6	0,24

**Примечания:** Ц – портландцемент \*) ЦЕМ I-42,5, \*\*) ПЦ500Д0Н или ЦЕМ I-52,5;  
МБ – органиминеральный модификатор бетона марок \*) МБ10-50С,  
\*\*) МБ10- 30°С; П – песок кварцевый с М<sub>кр</sub> = 2,5 – 2,8; Щ – щебень гранитный  
фракции 5 – 20 мм; В – вода; ОК – осадка стандартного конуса; V<sub>вв</sub> – объем  
вовлеченного в бетонную смесь воздуха.

прочных бетонов классов В60, В80 и В100, в зави-  
симости от температуры их твердения, приведена  
на рис. 3а, б, в.

Низкая положительная температура +5...10°С  
замедляет на 20 – 40% кинетику в начальной ста-  
дии твердения (в возрасте 1 – 3 суток), но менее  
существенно отражается на прочности бетона  
впоследствии и в возрасте 28 суток достигает  
80 – 95% от прочности бетона нормального твер-  
дения.

В условиях нормальной температуры твердения  
+20...25°С достаточно высокая прочность на уров-  
не 20 – 50 МПа может быть достигнута в суточном  
возрасте, что позволяет обеспечить раннюю рас-  
палубку конструкций и ускорить оборачиваемость  
опалубки.

Повышенная до +30...50°С температура, кото-  
рая может достигаться за счет тепловыделения  
(саморазогрева) массивных или электропрогрева  
бетона тонкостенных конструкций, значительно

ускоряет твердение, позволяя достигать в возра-  
сте 3 суток более высокой ранней прочности на  
уровне 75 – 85% от прочности бетона нормаль-  
ного твердения, что дает возможность осуществить  
ускоренное нагружение конструкций и повысить  
темпы строительства.

Анализ полученных результатов, представлен-  
ный на рис. 3 г, д, е, показал, что влияние темпе-  
ратуры твердения на кинетику набора прочности  
бетонов с модификаторами серии МБ может быть  
отражено, практически, одним температурно-  
временным параметром выдерживания бетона  
(ТВПБ), выраженным в °С·час. Это обстоятельство  
позволило производить предварительную оцен-  
ку прочностных характеристик высокопрочных  
бетонов в конструкциях по результатам измере-  
ния температуры его твердения. Так, при параме-  
тре ТВПБ, равном 1000°С·час, можно прогнози-  
ровать прочность бетона на уровне 50 – 60%, а при  
2000°С·час этот показатель составит 70 – 75% от  
прочности бетона в возрасте 28 суток нормаль-  
ного твердения.

**ВЫДЕРЖИВАНИЕ БЕТОНА  
И УХОД ЗА КОНСТРУКЦИЯМИ**

Мероприятия по уходу за бетоном в зимний пери-  
од заключались в создании соответствующего  
теплозащитного контура для сооружения, обе-  
спечивающего положительную температуру твер-  
дения бетона конструкций, а также возможность  
постепенного выравнивания температур тверде-  
ющего бетона и наружного воздуха.

Условно высотное здание разбивалось по верти-  
кали на четыре температурных зоны с разностью  
температур не более 20°С (рис. 4).

Температура воздуха в вышеуказанных зонах  
поддерживалась в следующих диапазонах:

1. Зона производства работ – от +5°С до +10°С;
2. Зона выдерживания конструкций – от +10°С до +15°С;
3. Зона охлаждения конструкций – от 0°С до +5°С;
4. Зона готовых конструкций – менее 0°С.

Обеспечение требуемого температурного режи-  
ма в зоне производства работ осуществлялось  
за счет устройства шатра, теплозащитных штор и  
калориферов (см. рис. 2).

Требуемый температурный режим в зонах выдер-  
живания и охлаждения конструкций достигался с  
помощью устройства теплозащитных межэтажных  
штор или специальной самоподъемной опалубки  
и калориферов. Шторы или специальная опалубка,  
которые в этом случае выполняли роль теплозащит-  
ного контура, устанавливались, по мере необходи-  
мости, между перекрытиями на высоту двух этажей  
ниже зоны производства работ.

Количество и режимы работы калориферов зави-  
сели от температуры наружного воздуха и опреде-  
лялись необходимостью поддерживать заданную  
температуру в зонах производства работ и выдер-  
живания конструкций.

**Уход за конструкциями  
в зоне производства работ**

В данной зоне бетон набирал распалубочную проч-  
ность, которая для колонн и стен принимается не  
ниже 20 МПа, а для перекрытий – на уровне 80%  
от проектной.

Выдерживание и уход за конструкциями каркаса  
сооружения в данной зоне заключались в обе-  
спечении положительной температуры твердения  
бетона и создании вокруг каждой захватки бетони-  
рования или конструкции собственного влаготеп-  
лозащитного контура.

Выдерживание бетона стен и колонн, до набора  
распалубочной прочности, осуществлялось в тече-  
ние 16 – 20 часов под шатром или в утепленной  
опалубке, которые на данном этапе выполняли  
роль влаготеплозащитного контура. Кроме того, в  
верхней части конструкции устраивалась защита в  
виде влаготеплозащитного покрытия для сокраще-  
ния теплопотерь через выпуски арматуры.

Сразу после распалубки (в течение не более  
30 минут) на поверхность колонн и стен наноси-  
лось пленкообразующее покрытие, и конструк-  
ции укрывались влаготеплозащитным покрытием,  
которое выполняло роль влаготеплозащитного  
контура (рис. 5а).

Положительная температура твердения бетона в  
конструкциях стен и колонн достигалась в случае  
массивных конструкций (от 20°С до 60°С) за счет  
экзотермии бетона, а в случае тонкостенных кон-  
струкций (от 20°С до 35°С) за счет электропрогрева  
бетона греющими проводами.

Влаготеплозащитным контуром для выдержива-  
ния бетона перекрытий в зоне производства  
работ являлись с нижней стороны обогреваемая  
опалубка, а с верхней – шатер (при производстве  
бетонных работ) и влаготеплозащитное покрытие  
(после снятия шатра), которое выносилось на 2 м  
за границы участка бетонирования. Кроме того,  
устраивалась защита в виде влаготеплозащитно-  
го покрытия для сокращения теплопотерь через  
выпуски арматуры стен и колонн (рис. 5б).

Положительная температура твердения бетона  
в конструкции перекрытия достигалась за счет  
его периодического прогрева греющим прово-  
дом.

Параметры режима электропрогрева колонн,  
стен и перекрытий зависели от фактической тем-  
пературы бетона и окружающего воздуха, обеспе-  
чивали равномерную температуру во всех зонах  
обогреваемой конструкции и соответствовали сле-  
дующим значениям:

- скорость подъема температуры бетона не пре-  
вышала 10°С/час;
- максимальная температура бетона в процессе  
электрообогрева составляла не более +35°С;
- ориентировочное время подъема температу-  
ры, в зависимости от температуры уложенного  
бетона, принималось по табл. 2;
- скорость остывания бетона не превышала

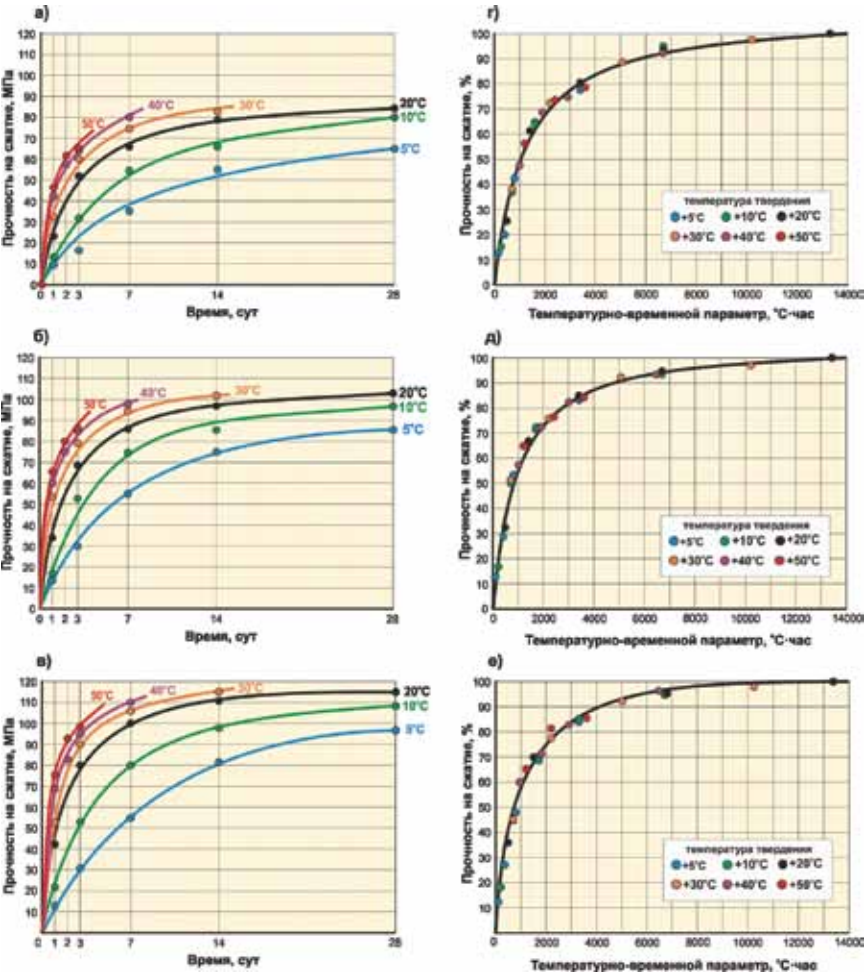


Рис. 3. Кинетика твердения  
высокопрочных бетонов  
классов В60, В80 и В100

1...2°С/час и регулировалась путем периодическо-  
го включения и отключения напряжения;  
– продолжительность электрообогрева кон-  
струкций осуществлялась до набора бетоном тре-  
буемого значения распалубочной прочности.

Таблица 2.  
ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ ВРЕМЯ РАЗОГРЕВА  
БЕТОНА ДО ТЕМПЕРАТУРЫ +35°С  
ПРИ ЭЛЕКТРОПРОГРЕВЕ

Температура уложенного бетона, °С	Ориентировочное время разогрева уложенного бетона до температуры +35°С, час
+5	3,0
+10	2,5
+15	2,0

Снятие влаготеплозащитного покрытия с бетонных  
поверхностей конструкций производилось только  
после их перемещения в зону выдерживания.

Время нахождения конструкций в зоне производ-  
ства работ равнялось сроку возведения одного этажа  
сооружения и ориентировочно составляло 5 – 7 дней.

**Уход за конструкциями в зоне выдерживания**

Зона выдерживания конструкций представляет  
собой один этаж высотного здания с температурой

Рис. 2. Стадия подготовки  
к приемке бетонной смеси:  
а) в колоннах  
б) в перекрытиях

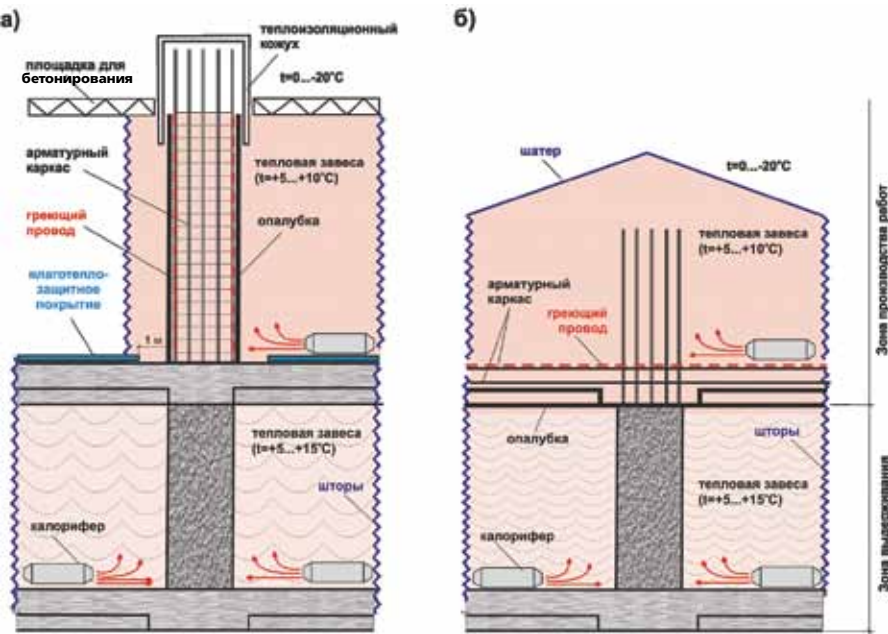
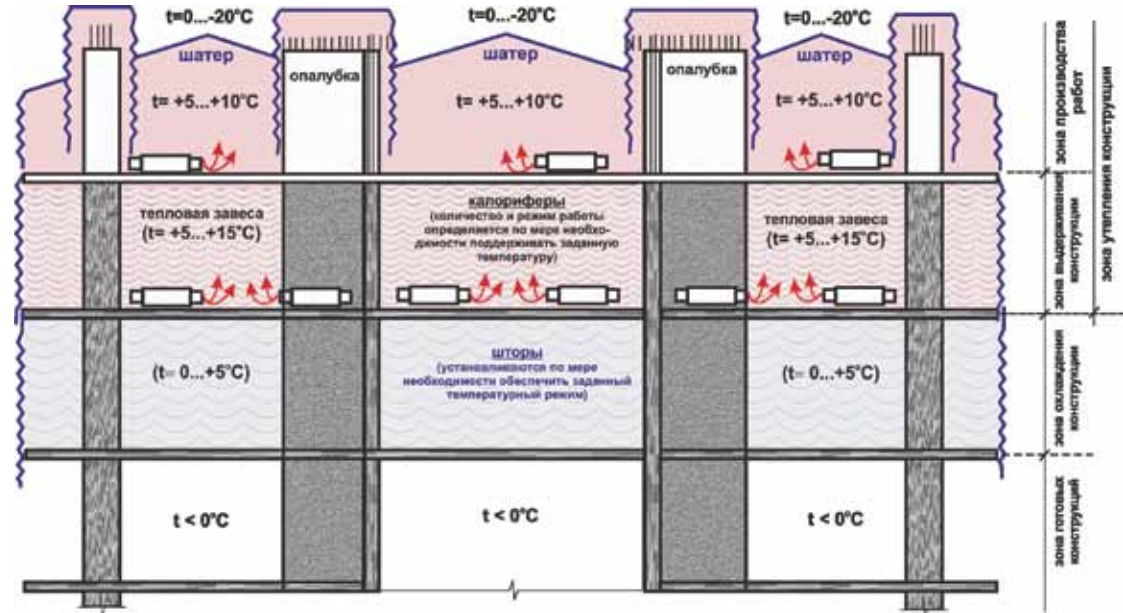




Рис. 4. Общая схема выдерживания конструкций каркаса высотных зданий в зимний период



воздуха от +10°C до +15°C, находящийся ниже зоны производства работ (см. рис. 4).

Выдерживание бетона и уход за конструкциями каркаса сооружения в данной зоне заключались в создании вокруг всех конструкций одного этажа единого влаготеплозащитного контура с положительной температурой, необходимой для набора бетоном проектной прочности. Обеспечение требуемого температурного режима в зоне выдерживания конструкций осуществлялось с помощью устройства межэтажных штор или специальной самоподъемной опалубки и калориферов.

После установки опалубки для бетонирования вышележащего перекрытия и устройства влаготеплозащитного контура с температурой воздуха от +10°C до +15°C, с поверхности конструкций колонн, стен и перекрытий снималось влаготеплозащитное покрытие.

Во избежание появления усадочных трещин, конструкции, находящиеся в зоне выдержива-

ния, покрывались влагозащитным материалом – полиэтиленовой пленкой или пленкообразующим покрытием (рис. 6).

Время нахождения конструкций в зоне выдерживания ориентировочно составляло 5 – 7 дней.

**Уход за конструкциями в зоне охлаждения**

Зона охлаждения конструкций представляет собой один этаж высотного здания с температурой воздуха от 0°C до +5°C, находящийся под зоной выдерживания (см. рис. 4).

Выдерживание бетона и уход за конструкциями каркаса сооружения в данной зоне заключались в обеспечении постепенного снижения его температуры во всех конструкциях. Обеспечение требуемого температурного режима в зоне охлаждения конструкций осуществлялось с помощью устройства межэтажных штор.

При переходе конструкций каркаса из зоны выдерживания в зону охлаждения с их поверхности снималась полиэтиленовая пленка.

Снижение температуры воздуха в зоне охлаждения до +5°C – 0°C позволяло плавно, без температурных перепадов, подготовить каркас сооружения к переходу в зону готовых конструкций с нерегулируемой отрицательной температурой. При этом температура поверхностного слоя бетона не превышала наиболее низкую суточную температуру воздуха более чем на 20°C.

Время нахождения конструкций в зоне охлаждения ориентировочно составляло 7 – 14 дней.

**КОНТРОЛЬ ЗА ВЫДЕРЖИВАНИЕМ КОНСТРУКЦИЙ**

Контроль параметров электрообогрева при возведении монолитных железобетонных конструкций высотных комплексов в ММДЦ «Москва-Сити» в зимнее время производился – в соответствии с требованиями СП 48.13330.2001, СНиП 12-03-2001 и СП 70.13330.2012 Актуализированной редакции

СНиП 3.03.01-87 – лабораторной службой строительной организации, с привлечением специалистов энергетических служб.

Контроль температуры воздуха и обогреваемого бетона осуществлялся в период подъема через каждые 2 часа, а в период выдерживания и остывания – 3 раза в смену. Результаты измерений записывались в температурных листах для каждой конструкции (захватки) отдельно.

Значения распалубочной и промежуточной прочности бетона в конструкциях стен, колонн и перекрытий ориентировочно определялись по температурно-временному параметру выдерживания бетона (ТВПБ) в соответствии с рис. 3 г, д, е и подтверждались комплексом неразрушающих методов контроля.

Значение прочности бетона в проектном возрасте в конструкциях стен, колонн и перекрытий высотных зданий определялось комплексом разрушающих и неразрушающих методов контроля [9, 10].

Выполнение разработанной технологии возведения и ухода за конструкциями из высокопрочных бетонов в зимний период, отраженной в технологических регламентах производства бетонных работ, позволило сохранить высокие темпы строительства, обеспечить проектную прочность бетона и термическую трещиностойкость конструкций высотных зданий в ММДЦ «Москва-Сити».

**ВЫВОДЫ**

Разработана технология возведения и ухода за конструкциями каркасов высотных зданий из высокопрочных бетонов в зимний период, позволяющая обеспечить заданные сроки возведения сооружений и высокое качество строительства.

Наиболее эффективным путем решения проблемы обеспечения оптимальной температуры твердения высокопрочного бетона в конструкциях высотных зданий в зимний период является совместное использование методов термоса и обогрева бетона нагревательными проводами.

Выявленная закономерность между прочностью и температурно-временным параметром выдер-

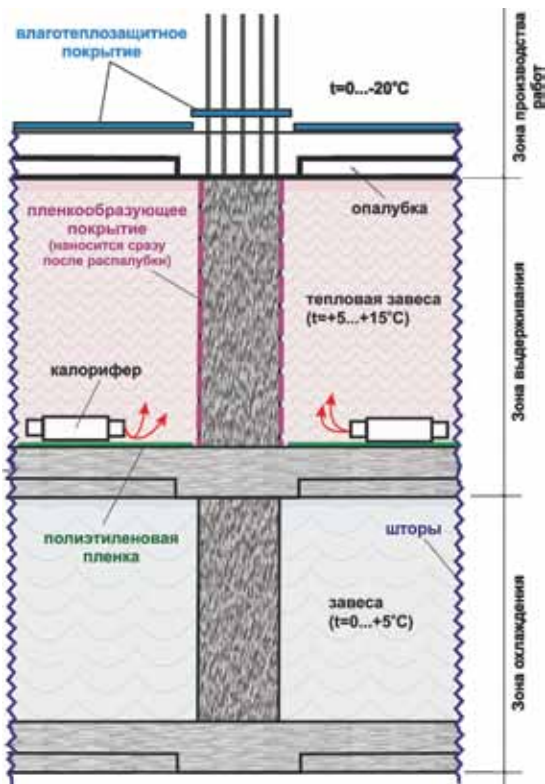


Рис. 6. Стадия выдерживания и охлаждения конструкций при производстве работ на верхних этажах

живания бетона (ТВПБ) позволила производить предварительную оценку прочностных характеристик высокопрочных бетонов с модификаторами серии МБ в конструкциях по результатам измерения их температуры.

Системный подход к выдерживанию бетона и уходу за конструкциями сооружения в целом, с вертикальным делением высотного здания на четыре температурные зоны, обеспечивает оптимальную экономически-временную взаимосвязь между достижением бетоном распалубочной и проектной прочности и возможностью постепенного выравнивания температур твердеющего бетона и наружного воздуха, что, в свою очередь, позволяет снизить вероятность появления термических трещин, связанных с экзотермией бетона и неравномерным разогревом – остыванием конструкций. ■

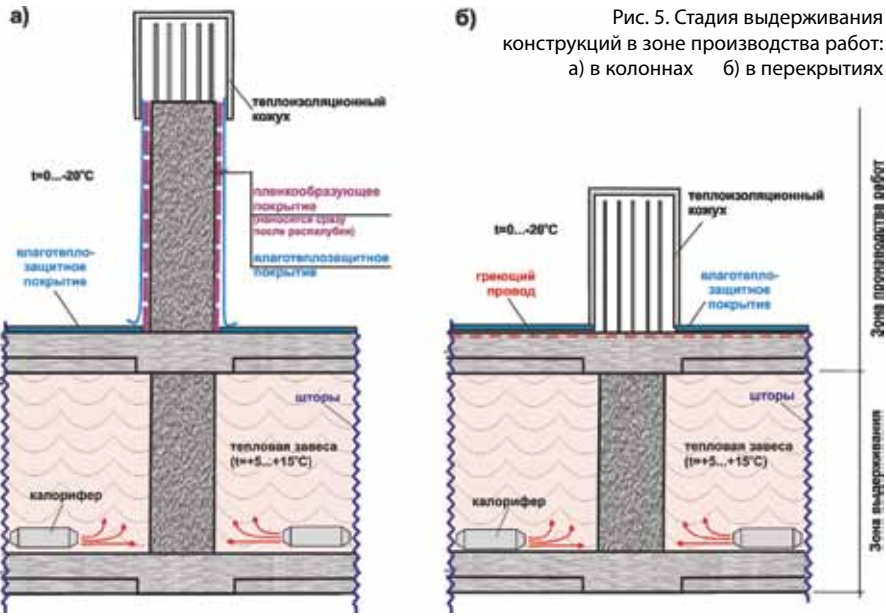


Рис. 5. Стадия выдерживания конструкций в зоне производства работ: а) в колоннах б) в перекрытиях

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В., Кардунян Г. С., Урзапов В. И. Опыт возведения уникальных конструкций из модифицированных бетонов на строительстве комплекса «Федерация» // Промышленное и гражданское строительство, № 8, 2006, С. 20 – 22.  
2. Каприелов С. С., Травуш В. И., Шейнфельд А. В., Карпенко Н. И., Кардунян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Модифицированные бетоны нового поколения в сооружениях ММДЦ «Москва-Сити» // Строительные материалы, № 10, 2006, С. 8 – 12.  
3. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Кардунян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Новые бетоны и технологии в конструкциях высотных зданий // Высотные здания, № 5, 2007 г., С. 94 – 101.  
4. Каприелов С. С., Травуш В. И., Карпенко Н. И., Шейнфельд А. В., Кардунян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Модифицированные высокопрочные бетоны классов В80 и В90 в монолитных конструкциях // Строительные материалы, № 3, 2008, С. 9 – 13.  
5. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Кардунян Г. С. Новые модифицированные бетоны // Москва, ООО «Типография «Парадиз», 2010, С. 258.  
6. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В. Бетоны нового поколения для подземных сооружений // Международная конференция «Подземный город: Геотехнология и архитектура», Санкт-Петербург, 8 – 10 сентября 1998 г., Труды, С. 224 – 227.  
7. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Ферджулян А. Г., Пахомов А. В., Лившин М. Я. Опыт применения высокопрочных бетонов // Монтаж и специальные работы в строительстве, № 8, 2002, С. 33 – 37.  
8. Житкевич Р. К., Лазопуло Л. Л., Шейнфельд А. В., Ферджулян А. Г., Пригоженко О. В. Опыт применения высокопрочных модифицированных бетонов на объектах ЗАО «Моспромстрой» // Бетон и железобетон, № 2, 2005, С. 2 – 8.  
9. Шейнфельд А. В., Киселева Ю. А., Путирская Л. В. Контроль качества высокопрочных бетонов классов В60 и В90 при возведении монолитных конструкций // Строительные материалы, № 1, 2012, С. 7 – 10.  
10. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Киселева Ю. А. Особенности системы контроля качества высокопрочных бетонов // Строительные материалы, № 2, 2012, С. 63 – 67.



# АКАДЕМИЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ LG ELECTRONICS

Материалы предоставлены LG Electronics

В 2005 году Московское представительство компании LG Electronics объявило о начале реализации долгосрочной программы повышения теоретической и практической квалификации работников климатической отрасли. Данная программа направлена на повышение уровня мастерства персонала компаний, работающих в сфере менеджмента, проектирования, монтажа и технического обслуживания климатических систем, производимых компанией LG Electronics, и является основой для дальнейшего укрепления и активного развития ее деловых отношений со своими партнерами.

Прошло почти 8 лет, и сегодня Академия кондиционирования LG предоставляет специалистам отрасли и студентам профильных вузов уникальную возможность повысить свои знания в области кондиционирования и вентиляции воздуха.

17 мая 2013 состоялась торжественная церемония подписания соглашения о начале долгосрочного сотрудничества LG Electronics и Московского государственного строительного университета (МГСУ) в области повышения профессиональной квалификации студентов вуза и специалистов климатической индустрии. Согласно протоколу, подписанному президентом представительства LG Electronics в России господином Дахюном Сонгом (Mr. Daehyun Song) и ректором МГСУ Валерием Ивановичем Теличенко, LG совместно с рядом партнеров создаст инновационную площадку – инженерную лабораторию по системам кондиционирования, вентиляции и отопления на базе кафедры «Отопление и вентиляция» Института инженерно-экологического строительства и механизации МГСУ. Обучение будет прово-

диться квалифицированными специалистами LG и преподавателями института.

Сегодня МГСУ – государственное учебное учреждение высшего профессионального образования, ведущий вуз строительного профиля с многолетними академическими и научными традициями, современный научно-исследовательский и образовательный центр, активно участвующий в развитии и формировании профессионального и интеллектуального потенциала России.

Ежегодно обучение в Академии кондиционирования проходят более 2000 слушателей. Специалисты LG читают, в общей сложности, 12 регулярных курсов, начиная с основ кондиционирования и заканчивая особенностями диагностики и монтажа мультizonальных VRF-систем. Концепция курсов построена таким образом, что сначала дается теория по тому или иному направлению, а затем полученные знания отрабатываются в практическом секторе учебного центра, который на сегодняшний день не имеет аналогов на территории России.

Практический сектор оснащен пятью действующими мультizonальными системами Multi V Sync II, Multi V III, Multi V IV (новинка 2014 г.), Multi V Space

Практический сектор учебного центра



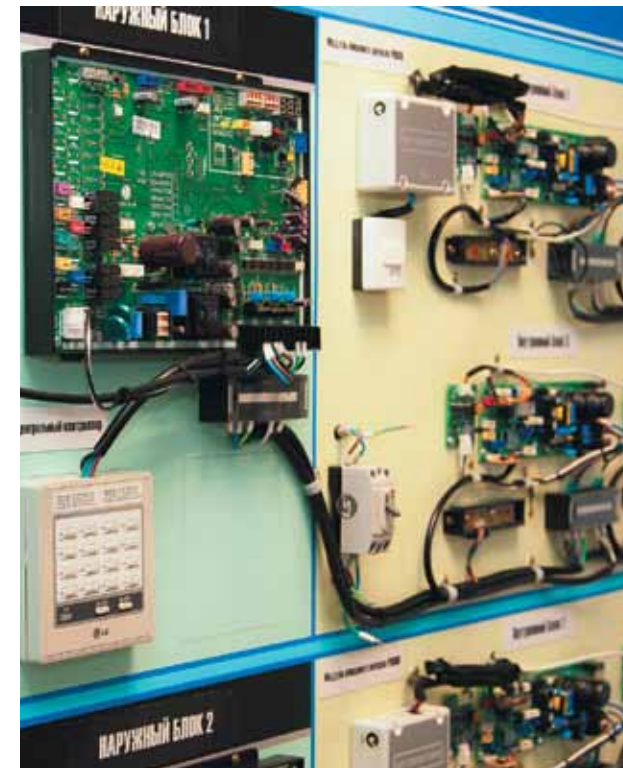
и Multi V Mini, а также мульти сплит-системой с блоками-распределителями Multi FDx. К наружным блокам гидравлически подключено, в общей сложности, 32 внутренних блока различных типов. Все системы управляются централизованно с помощью V-Net, позволяющего полноценно контролировать оборудование. Также в учебном центре установлены специальные стенды для проведения монтажных и сервисных операций, а в demonstra-

программного пакета LGMV. В последний день обучения слушатели выезжают на действующий объект для ознакомления с работой оборудования в реальных условиях. Заключительным этапом освоения курса является экзамен.

После прохождения авторизации слушателям выдают специальные именные пластиковые карты и сертификаты сроком на один календарный год. По истечении срока действия карты и сертификата



Макет наружного блока системы Multi V III



Демонстрационный стенд систем управления V-Net

ционном зале представлены все новинки бытовой серии 2013 года.

С недавнего времени в Академии кондиционирования LG была запущена программа онлайн-семинаров «Вебинары LG», которая направлена на повышение квалификации специалистов, не имеющих возможности посетить московский учебный центр. Все вебинары проходят в реальном времени, и у слушателя есть возможность общаться со специалистом, а также задавать интересующие его вопросы. Для участия в вебинаре необходима предварительная регистрация на сайте представительства.

Для специалистов, работающих с VRF-системами, реализована программа «Авторизованный сервисный центр», позволяющая получать расширенную поддержку со стороны LG Electronics. Обучение проходит на базе учебного центра Академии кондиционирования LG. В эту программу входят курсы по монтажным, пуско-наладочным работам, а также отдельный спецкурс по диагностике и сервисному обслуживанию с помощью

проводится повторное обучение по укороченной программе, и сертификат пролонгируется.

Главной особенностью программы «Авторизованный сервисный центр» является возможность расширить гарантию на оборудование с одного года до трех лет на все компоненты VRF-системы и до пяти лет на компрессоры. Для этого АСЦ (Авторизованный сервисный центр) во время запуска системы в эксплуатацию составляет специальный отчет и отправляет его в представительство, а на оборудование устанавливается дополнительный шильдик с краткой информацией о конкретной системе и дате ввода в эксплуатацию.

Обучение в Академии кондиционирования LG бесплатное и не является курсом повышения квалификации по государственному стандарту о дополнительном образовании. ■





# ПОЖАР ЛУЧШЕ ПРЕДУПРЕДИТЬ

В конце мая нынешнего года в гостинице «Националь», в конференц-зале «Санкт-Петербург», состоялся российско-американский семинар по проблемам пожарной безопасности, организованный журналом «Высотные здания». Модератором мероприятия выступил Лео Раздольский, профессор Северо-Западного университета (Northwestern University), штат Иллинойс, США. Свои доклады-презентации представили старший вице-президент и начальник службы общественной безопасности Underwriters Laboratories Inc. (UL) Август Уильям Шифер-мл. (August William Schaefer Jr) и директор корпоративных исследований UL Правинрай Дхирджалал Ганди (Pravinray Dhirajlal Gandhi).



Президиум семинара по проблемам пожарной безопасности

Текст: ЕЛЕНА ГОЛУБЕВА



Доклад г-на Ганди



Доклад г-на Шифера-мл.



С российской стороны в работе семинара приняли участие руководители государственных учреждений и ведущих научных организаций, непосредственно занимающихся вопросами обеспечения пожарной безопасности, а также осуществляющих исследования в этой области. Назовем лишь ряд из них: Российская инженерная академия, Московский государственный строительный университет (МГСУ), Научно-исследовательский институт бетона и железобетона им. А. А. Гвоздева (НИИЖБ), Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, Центр методологии нормирования и стандартизации в строительстве Госстроя России и др.

Как в России, так и в США пожарная безопасность обеспечивается благодаря соблю-

дению целого ряда правил и следованию определенным стандартам. Перед Россией стоит задача усовершенствования нормативно-правовой базы, в том числе и в этой области. Сегодня необходимы совместные усилия стран в деле совершенствования стандартов в целях эффективного развития мировой экономики в целом. В этой связи российским участникам семинара было интересно познакомиться с опытом компании Underwriters Laboratories Inc., которая с 1894 года занимается стандартизацией и сертификацией в области техники безопасности в США.

Ее основатель Уильям Генри Меррилл (William Henry Merrill) в свое время занимал пост президента Национальной противопожарной ассоциации США, что дало ему возможность разработать и внедрить ряд документов по унификации оборудования и противопожарных требований (например, по огнетушителям, дверям и т. д.). Компания UL также начала оказывать

услуги по консультированию, тестированию, сертификации, инспектированию и маркировке оборудования в целях защиты от пожаров. В дальнейшем она значительно расширила сферу своих интересов, занявшись вопросами безопасности в глобальном масштабе, проводя исследования качества воды и пищевых продуктов, тестируя экологическую устойчивость и т. д. Сегодня в компании работают почти 9 тыс. сотрудников, она имеет свои представительства в 104 странах, владеет 97 лабораториями, содействуя безопасной жизнедеятельности людей. В 2011 году знак UL был присвоен 23 млрд изделий.

Основными направлениями деятельности UL являются:

- Разработка стандартов по безопасности изделий.
- Проведение испытаний.
- Сертификация.

В целях защиты от пожаров специалисты компании проводят большую научно-иссле-

довательскую работу. На основе анализа статистических данных выявляются основные причины их возникновения и разрабатывается стратегия управления рисками, прежде всего, для предотвращения возгораний. Для этих целей предусматривается система противопожарных мероприятий, а также определяются пути выхода из зоны возгорания.

Особое место в деятельности UL занимают испытания, в частности, распространения пламени и дыма, огнестойкости крыш промышленных зданий и т. д. Они проводятся как на реальных объектах, так и в лабораторных условиях, а также на основе компьютерного моделирования. Прогнозируемые данные о развитии пожара позволяют установить преграды для предотвращения его распространения через вентиляцию и вертикальные шахтные стволы. Не меньшее значение придается усовершенствованию средств связи противопожарной службы для мгновенного информирования о возгораниях. Например, установка дымовой пожарной сигнализации, бытовых пульверизаторов и т. д.

Ключевыми областями исследований, связанными с противопожарными мероприятиями в США, являются испытания, проводимые UL в следующих основных направлениях:

- Литий-ионные элементы и аккумуляторные батареи электромобилей.
- Фотоэлектрические системы (солнечные батареи).
- Мягкая мебель.
- Средства защиты служебного персонала от импульса электрической дуги.
- Пожары на кухне.

По статистике, в 2010 году основной причиной пожаров в США было возгорание кухонного оборудования – более 40%, а больше всего человеческих жертв связано с горючими материалами – 25%. Поэтому в UL специально исследуются пожары на кухне и мягкая мебель, относящаяся к группе высокой пожарной опасности. Особенно опасен дым, который воздействует на прибывших на место ЧП пожарных. Члены группы быстрого реагирования подвергаются мощному воздействию высокой температуры, твердых частиц дыма и выброса газообразных продуктов горения. Обезопасить их могут индивидуальные средства защиты, которые жизненно необходимы и при работе с электричеством. Ежегодно 20 тыс. человек попадают в больницы вследствие ожоговых поражений, связанных со вспышкой электрической дуги.

Внедрение и использование новых технологий, таких как электромобили или



В гостях у Capital Group, ММДЦ «Москва-Сити»



солнечные панели, требуют анализа их безопасности. Новым направлением в работе UL стали исследования в области литий-ионных элементов и аккумуляторных батарей электромобилей. Их проведение позволяет своевременно выявлять дефекты, разрабатывать методы проверки и нормы безопасного хранения больших партий аккумуляторов, а также обеспечивать защиту сотрудников, которые с ними работают. Исследования проводятся в тесном контакте с производителями батарей, страховыми компаниями, научными организациями, пожарной охраной. В результате разрабатываются стандарты аварийно-безопасных батарей для электромобилей.

Еще одним новым направлением работы UL является оценка рисков возникновения пожара вследствие использования фотоэлектрических систем (солнечных батарей). Исследования проводятся на основе данных о подобных происшествиях, которые уже имели место, как, например, в

Бакерсфилде (Калифорния) в 2009 году или Маунт Холли (Нью-Джерси) в 2011 году. Вмонтированные в крышу панели значительно повышают коэффициент теплового расширения кровельных изоляционных материалов. Но опасность пожара можно значительно уменьшить, если учитывать степень их огнестойкости и скорость распространения пожара по крыше.

Результаты исследований в области противопожарных мероприятий, проводимые специалистами UL и другими заинтересованными сторонами, используются для разработки новых стандартов, усовершенствования строительных норм и правил, а также в образовательных и просветительских целях. Для применения улучшенных норм на практике сведения предоставляются соответствующим службам обеспечения безопасности. Для поддержания исследований в области противопожарных мероприятий и их технического обеспечения используются различные формы государственно-частного партнерства. Компания UL активно развивает и международное сотрудничество: иницирует программы совместных исследований, проводит конференции и семинары по противопожарным мероприятиям и обмену опытом. ■





► **Продолжение.** Начало в № 2, С. 106 – 110

# ПОЖАРНАЯ НАГРУЗКА И СИЛА ПОЖАРОВ

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

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

$q = \sum \frac{M_i \Delta H_{oi}}{A_i}$  – общая пожарная нагрузка на единицу площади  
 $M_i$  – вес каждого горючего компонента в горящем помещении (кг)  
 $\Delta H_{oi}$  – удельная теплота сгорания каждого горючего компонента (МДж/кг)  
 $A_i$  – общая площадь пола горящего помещения (м<sup>2</sup>)  
 $\alpha$  – расчетные темпы роста для пожаров t<sup>2</sup>  
 $k$  – теплопроводность, размерность которой выражена в Вт/мК или Дж/(м с К)  
 $T$  – температура  
 $d$  – толщина в направлении теплового потока  
 $\rho$  – плотность воздуха  
 $c$  – удельная теплоемкость  
 $K$  – количество столкновений в секунду во время реакции  
 $A$  – общее число столкновений  
 $E$  – энергия активации  
 $R$  – универсальная газовая постоянная  
 $P$  – тепловые потери из-за теплового излучения  
 $e$  – коэффициент испускания  
 $\sigma$  – постоянная Больцмана ( $\sigma = 5,6703 \times 10^{-8}$  Вт/м<sup>2</sup>К<sup>4</sup>)  
 $T_o$  – температура окружающей среды  
 $A_v$  – площадь проемов в стенах и перекрытиях горящего помещения  
 $c_p$  – изобарная удельная теплоемкость  
 $t$  – время  
 $\vec{v}(u; v; w)$  – вектор скорости  
 $M$  – молекулярный вес  
 $i$  и  $k$  – номера компонентов газа  
 $C_{mi}$  – концентрации долей массы  
 $D$  – коэффициент диффузии (м<sup>2</sup>/с)  
 $k_1$  – одна из составляющих скорости химической реакции, являющаяся только функцией температуры  
 $m = m_a + m_b + \dots$  – порядок химической реакции  
 $p$  – давление  
 $v$  – кинематическая вязкость;  $\nu = \mu/\rho$   
 $q$  – безразмерная температура  
 $t$  – безразмерное время  
 $h$  – высота горящего помещения (м)

$a$  – коэффициент температуропроводности (или температуропроводность) (м<sup>2</sup>/с)  
 $t_e$  – эффективное безразмерное время  
 $AR$  – площадь под температурно-временной кривой, расположенная над линией в 300°C  
Время –  $t = \frac{h^2}{a} \tau$  (с)  
Температура –  $T = \frac{RT_e^2}{E} \theta + T_e(K)$ , где  $T_e = 600^\circ K$ , является заданной базовой температурой  
 $Q_{st}$  – безразмерная температура (по стандартным методам противопожарного тестирования зданий E119 от ASTM – American Society for Testing and Materials)  
Координаты –  $x = x/h$ , и  $z = z/h$ , где  $x$  и  $z$  – безразмерные координаты  
Скорость –  $\vec{u} = \frac{v}{h} u(m/s)$  и  $\vec{w} = \frac{v}{h} w(m/s)$  – горизонтальная и вертикальная составляющие скорости, где  $v$  – кинематическая вязкость (м<sup>2</sup>/с), а  $u$  и  $w$  – безразмерные скорости  
 $Pr = \nu/a$  – число Прандтля  
 $Fr = \frac{g h^3}{\nu a}$  – число Фруда  
 $g$  – ускорение свободного падения  
 $Le = a/d = Sc/Pr$  – число Льюиса  
 $Sc = \nu/D$  – число Шмидта  
 $\beta = \frac{RT_e}{E}$  – безразмерный параметр  
 $\gamma = \frac{c_p RT_e^2}{QE}$  – безразмерный параметр  
 $P = \frac{\sigma K_o (\beta T_e)^3 h}{\lambda}$  – безразмерный коэффициент теплового излучения  
 $K_v = A_o h/V$  – безразмерный коэффициент площади проемов  
 $A_o$  – общая площадь проемов в стенах и перекрытиях горящего помещения  
 $\delta = (\frac{E}{RT_e^2}) Q_2 [\exp(-\frac{E}{RT_e})]$  – параметр Франк-Каменецкого  
 $C = [1 - P(t)/P_o]$  – концентрация продуктов сгорания в горящем помещении  
 $\vec{W} = \frac{v}{h} W$  – вертикальная составляющая скорости газа  
 $\vec{U} = \frac{v}{h} U$  – горизонтальная составляющая скорости газа  
 $b = L/h$  – где  $L$  – длина (ширина) и  $h$  – высота горящего помещения  
 $W, U$  – безразмерные скорости

### ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПАРАМЕТР $\alpha$ ДЛЯ T<sup>2</sup> В ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

Теперь мы можем сравнить параметр периода развития пожара  $\alpha$  с результатами наиболее частых случаев с 1 по 4 (ВЗ, № 3, 2012, «Упрощения дифференциальных уравнений»). Конец периода роста пожара происходит при температуре T = 400°C (безразмерное время  $\tau = 0.03$ ).

#### Случай 1. Пожар с чрезвычайно высокой скоростью распространения.

1. Общие характеристики – те же, что и в случае 1.  
2. Из формулы 11 (ВЗ, № 3, 2012) вычислим  $\frac{d\theta}{d\tau}$  при  $\tau = 0.03$ :  
 $\frac{d\theta}{d\tau} = 70$ . (9)  
3. Рассчитаем первую производную реальной температурно-временной функции, используя шкалу параметров из статьи «Нормативные нагрузки от пожара» (ВЗ, № 4, 2011):  
1. Общие характеристики – те же, что и в случае 1.  
Н = 3,0 м – высота пожарного отсека;  
В = 4,0 м – ширина пожарного отсека;  
L = 5,0 м – длина пожарного отсека.  
Число Прандтля:  $Pr = 0,68$ ;  
 $\rho = 0,524$  [кг/м<sup>3</sup>] – плотность воздуха;  
 $\nu = 62,53$  (10<sup>-6</sup>) [м<sup>2</sup>/сек] – кинематическая вязкость;  $a = 92$  (10<sup>-6</sup>) [м<sup>2</sup>/сек] – температуропроводность,  $c_p = 1,068$  – удельная теплоемкость [кДж/кг К],  $T^* = 600^\circ K$  (или около T = 300°C);  
 $\beta = RT^*/E = 0,1$ .

2. Из формулы 5 (ВЗ, № 3, 2012) вычислим  $\frac{d\theta}{d\tau}$  при  $\tau = 0,03$ :  
 $\frac{d\theta}{d\tau} = 489$ . (3)

3. Рассчитаем первую производную реальной температурно-временной функции, используя шкалу параметров из статьи «Нормативные нагрузки от пожара» (ВЗ, № 4, 2011):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_* \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.3 \cdot (4)$$

4. Расчет параметра  $\alpha$ :  
 $\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.3 = 0.1678$  (5)

#### Случай 2. Пожар с высокой скоростью распространения.

1. Общие характеристики – те же, что и в случае 1.  
2. Из формулы 8 (ВЗ, № 3, 2012) вычислим  $\frac{d\theta}{d\tau}$  при  $\tau = 0.03$ :

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 120 \cdot (6)$$

3. Рассчитаем первую производную реальной температурно-временной

функции, используя шкалу параметров из статьи «Нормативные нагрузки от пожара» (ВЗ, № 4, 2011):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_* \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.0736 \cdot (7)$$

4. Расчет параметра  $\alpha$ :  
 $\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.0736 = 0.0412$  (8)

#### Случай 3. Пожар со средней скоростью распространения.

1. Общие характеристики – те же, что и в случае 1.  
2. Из формулы 11 (ВЗ, № 3, 2012) вычислим  $\frac{d\theta}{d\tau}$  при  $\tau = 0.03$ :  
 $\frac{d\theta}{d\tau} = 70$ . (9)  
3. Рассчитаем первую производную реальной температурно-временной функции, используя шкалу параметров из статьи «Нормативные нагрузки от пожара» (ВЗ, № 4, 2011):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_* \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.0429 \cdot (10)$$

4. Расчет параметра  $\alpha$ :  
 $\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.0429 = 0.024$  (11)

#### Случай 4. Пожар с низкой скоростью распространения.

1. Общие характеристики – те же, что и в случае 1.  
2. Из формулы 14(ВЗ, № 3, 2012) вычислим  $\frac{d\theta}{d\tau}$  при  $\tau = 0.03$ :  
 $\frac{d\theta}{d\tau} = 7.37$ . (12)  
3. Рассчитаем первую производную реальной температурно-временной функции, используя шкалу параметров из статьи «Нормативные нагрузки от пожара» (ВЗ, № 4, 2011):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_* \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.00452 \cdot (13)$$

4. Расчет параметра  $\alpha$ :  
 $\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.00452 = 0.00253$  (14)

На основе всех полученных результатов (см. таблицу 4) подведем итог и сравним с данными из таблицы 3 (ВЗ, № 2, 2013):

Наиболее важные случаи с точки зрения расчета строительных конструкций (1 и 2) показали очень хорошее соответствие.

### ЗАВИСИМОСТЬ МАКСИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ОТКРЫТЫХ ПРОЕМОВ (КОЭФФИЦИЕНТА ЛЕГКОСБРАСЫВАЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ – K<sub>v</sub>)

Анализ решений дифференциальных уравнений 1, 2, 3 и 4 (ВЗ, № 3, 2012, «Упрощения дифференциальных уравне-

Таблица 4. ПАРАМЕТР  $\alpha$  ДЛЯ T<sup>2</sup> В ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

Категория	Постоянный коэффициент развития пожара [ 1 ] кДж/сек²	$\dot{\theta}$ При T= 400°C	Постоянный коэффициент развития пожара (расчетный) кДж/сек²	%
Чрезвычайно высокая скорость распространения	$\alpha = 0.1876$	489	$\alpha = 0.1678$	11.8
Высокая скорость распространения	$\alpha = 0.0469$	120	$\alpha = 0.0412$	13.8
Средняя скорость распространения	$\alpha = 0.01172$	70	$\alpha = 0.02402$	-48.8
Медленная скорость распространения	$\alpha = 0.00293$	7.37	$\alpha = 0.002529$	15.8

ний», в зависимости от величины безразмерного параметра P и, следовательно, коэффициента ударной нагрузки K<sub>v</sub> – (см. уравнение 8, ВЗ, № 3, 2011, «Нормативные нагрузки от пожара», и его систему обозначений), может обеспечить очень ценную информацию для предварительного и примерного расчета в процессе проектирования конструкций. Например, ниже приводится расчет температурно-временной функции от коэффициента открытых проемов (коэффициента легкосбрасываемых конструкций) – K<sub>v</sub> (K<sub>v</sub> = 0,05). Взаимосвязи между максимальной температурой пожара в отсеке и других значений коэффициента открытых проемов (коэффициента легкосбрасываемых конструкций) – K<sub>v</sub> являются очень важной частью информации, которая требуется инженеру-строителю для любого предварительного проектирования.

Для того чтобы построить эту взаимосвязь (максимальная температура в отсеке T<sub>max</sub> против коэффициента открытых проемов (коэффициента легкосбрасываемых конструкций), давайте вернемся к дифференциальным уравнениям 1, 2, 3 и 4 (ВЗ, № 3, 2012) и повторно проанализируем их с другим набором параметров P, что соответствует новым значениям коэффициента открытых проемов (коэффициента легкосбрасываемых конструкций) K<sub>v</sub> из интервала: 0.02 < K<sub>v</sub> < 0.2.

На этот раз будет вычислена только максимальная безразмерная температура (но не полная температурно-временная взаимосвязь!) для каждого задан-

ного значения коэффициента открытых проемов (коэффициента легкосбрасываемых конструкций). Сама процедура очень похожа на ту, что была приведена в статье «Упрощения дифференциальных уравнений», поэтому, например, обозначения безразмерных температур будут такие же:

- $\gamma$  является безразмерной температурой  $\theta$  с соответствующим параметром  $\gamma$ ;
- $\gamma_0$  является безразмерной температурой  $\theta$  с соответствующим параметром  $\gamma$ ;
- $\gamma_1$  означает концентрацию продукта химической реакции первого порядка с соответствующим параметром  $\gamma$ ;
- $\gamma_2$  означает концентрацию продукта химической реакции первого порядка с соответствующим параметром  $\gamma$  и т. д.

#### Случай 1. Пожар с высокой скоростью распространения.

K<sub>v</sub> = 0.02; P = 0.0932.

Таблица 5. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ DEQ

	Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	20.59544	20.59544
3	y0	1.	1.	9.926769	3.023292
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9961146	0.9961146

Дифференциальные уравнения: (15)  
1. d(y0)/d(t) = 20\*(1 – y2)\*exp(y0/(1+1\*y0)) – .0932\*y0^4  
2. d(y2)/d(t) = 1.0\*(1 – y2)\*exp(y0/(1+1\*y0))  
3. d(y1)/d(t) = 0\*(1 – y1)^1.0\*exp(y/(1+1\*y))  
4. d(y)/d(t) = (1)\* 20\*(1 – y1)^1.0\*exp(y/(1+1\*y)) – .0932\*y^4.



$K_y = 0.03; \quad P = 0.134.$

**Таблица 6. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ DEQ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	16.68685	16.68685
3	y0	1.	1.	8.690773	2.816653
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9904837	0.9904837

Дифференциальные уравнения: (16)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .134*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .134*y^4.$

$K_y = 0.04; \quad P = 0.186.$

**Таблица 7. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	13.60152	13.60152
3	y0	1.	1.	7.698541	2.677698
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9815785	0.9815785

Дифференциальные уравнения: (17)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .186*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .186*y^4.$

$K_y = 0.05; \quad P = 0.233.$

**Таблица 8. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Пере-менная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	11.74485	11.74485
3	y0	1.	1.	7.049816	2.601609
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9727725	0.9727725

Дифференциальные уравнения: (18)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .233*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .233*y^4 .$

$K_y = 0.06; \quad P = 0.278.$

**Таблица 9. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	10.4464	10.4464
3	y0	1.	1.	6.561706	2.549676
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9640877	0.9640877

Дифференциальные уравнения: (19)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .278*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .278*y^4.$

$K_y = 0.08; \quad P = 0.373.$

**Таблица 10. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Пере-менная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	8.591577	8.591577
3	y0	1.	1.	5.808178	2.472316
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9457345	0.9457345

Дифференциальные уравнения: (20)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .373*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .373*y^4.$

$K_y = 0.10; \quad P = 0.466.$

**Таблица 11. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Пере-менная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	7.429827	7.429827
3	y0	1.	1.	5.290364	2.416911
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.928318	0.928318

Дифференциальные уравнения: (21)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .466*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .466*y^4.$

$K_y = 0.12; \quad P = 0.559.$

**Таблица 12. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	6.620452	6.620452
3	y0	1.	1.	4.902166	2.371268
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.9117181	0.9117181

Дифференциальные уравнения: (22)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .559*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .559*y^4.$

$K_y = 0.15; \quad P = 0.699.$

**Таблица 13. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	5.776856	5.776856
3	y0	1.	1.	4.462002	2.312724
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.8884133	0.8884133

Дифференциальные уравнения: (23)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .699*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .699*y^4.$

$K_y = 0.20; \quad P = 0.932.$

**Таблица 14. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.894005	4.894005
3	y0	1.	1.	3.96438	2.230826
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.853936	0.853936

Дифференциальные уравнения: (24)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .932*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .932*y^4.$

**Случай 2. Пожар с высокой скоростью распространения.**

$K_y = 0.02; \quad P = 0.0628.$

**Таблица 15. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	11.27461	3.325467
3	y0	1.	1.	5.445123	3.131239
4	y1	0	0	0.9988736	0.9988736
5	y2	0	0	0.9999933	0.9999933

Дифференциальные уравнения: (25)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .0628*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .0628*y^4.$

$K_y = 0.03; \quad P = 0.0942.$

**Таблица 16. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	9.886612	3.016296
3	y0	1.	1.	5.140411	2.778713
4	y1	0	0	0.9959991	0.9959991
5	y2	0	0	0.999959	0.999959

Дифференциальные уравнения: (26)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .0942*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .0942*y^4.$

$K_y = 0.04; \quad P = 0.1256.$

**Таблица 17. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	8.926764	2.849018
3	y0	1.	1.	4.898414	2.551832
4	y1	0	0	0.9917736	0.9917736
5	y2	0	0	0.9998736	0.9998736

Дифференциальные уравнения: (27)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .1256*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .1256*y^4.$

$K_y = 0.05; \quad P = 0.157.$

**Таблица 18. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	8.201185	2.744677
3	y0	1.	1.	4.707775	2.389874
4	y1	0	0	0.9867073	0.9867073
5	y2	0	0	0.9997236	0.9997236

Дифференциальные уравнения: (28)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .157*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .157*y^4.$

$K_y = 0.06; \quad P = 0.1884.$

**Таблица 19. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	7.650644	2.673004
3	y0	1.	1.	4.54247	2.266796
4	y1	0	0	0.9811408	0.9811408
5	y2	0	0	0.9995043	0.9995043

Дифференциальные уравнения: (29)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .1884*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .1884*y^4.$

$K_y = 0.08; \quad P = 0.2512.$

**Таблица 20. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	6.820811	2.578807
3	y0	1.	1.	4.276035	2.089453
4	y1	0	0	0.9692756	0.9692756
5	y2	0	0	0.9988674	0.9988674

Дифференциальные уравнения: (30)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .2512*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .2512*y^4.$

$K_y = 0.10; \quad P = 0.314.$

**Таблица 21. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	6.240278	2.516616
3	y0	1.	1.	4.067243	1.96577
4	y1	0	0	0.9571003	0.9571003
5	y2	0	0	0.9980031	0.9980031

Дифференциальные уравнения: (31)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .314*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) = 3.5*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0))$
- $d(y_1)/d(t) = 1.0*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y_1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .314*y^4.$

$K_y = 0.12; \quad P = 0.3768.$

**Таблица 22. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

	Перемен-ная	Исходное значение	Мини-мальная величина	Макси-мальная величина	Окончатель-ный результат
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	5.783721	2.469767
3	y0	1.	1.	3.894373	1.873313
4	y1	0	0	0.9450093	0.9450093
5	y2	0	0	0.9969614	0.9969614

Дифференциальные уравнения: (32)

- $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .3768*y_0^4$
- $d(y_2)/d(t) =$



**Случай 3. Пожар со средней скоростью распространения.**

$K_v = 0.02$ ;  $P = 0.0628$ .

**Таблица 25. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	5.445447
3	y0	1.	1.	4.086852
4	y1	0	0	0.9999933
5	y2	0	0	0.9999985

Дифференциальные уравнения: (35)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .0628*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .0628*y^4.$

$K_v = 0.03$ ;  $P = 0.0942$ .

**Таблица 26. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	5.136693
3	y0	1.	1.	3.934803
4	y1	0	0	0.999959
5	y2	0	0	0.9999933

Дифференциальные уравнения: (36)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .0942*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .0942*y^4.$

$K_v = 0.04$ ;  $P = 0.1256$ .

**Таблица 27. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	4.901465
3	y0	1.	1.	3.811134
4	y1	0	0	0.9998736
5	y2	0	0	0.9999813

Дифференциальные уравнения: (37)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .1256*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .1256*y^4.$

$K_v = 0.05$ ;  $P = 0.157$ .

**Таблица 28. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	4.70778
3	y0	1.	1.	3.707141
4	y1	0	0	0.9997236
5	y2	0	0	0.9999598

Дифференциальные уравнения: (38)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .157*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .157*y^4.$

$K_v = 0.06$ ;  $P = 0.1884$ .

**Таблица 29. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	4.543338
3	y0	1.	1.	3.614527
4	y1	0	0	0.9995043
5	y2	0	0	0.9999271

Дифференциальные уравнения: (39)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .1884*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .1884*y^4.$

$K_v = 0.08$ ;  $P = 0.2512$ .

**Таблица 30. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	4.276746
3	y0	1.	1.	3.465593
4	y1	0	0	0.9988674
5	y2	0	0	0.9998249

Дифференциальные уравнения: (40)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .2512*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .2512*y^4.$

$K_v = 0.10$ ;  $P = 0.314$ .

**Таблица 31. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	4.067125
3	y0	1.	1.	3.341476
4	y1	0	0	0.9980031
5	y2	0	0	0.9996726

Дифференциальные уравнения: (41)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .314*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .314*y^4.$

$K_v = 0.12$ ;  $P = 0.3768$ .

**Таблица 32. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	3.894847
3	y0	1.	1.	3.236463
4	y1	0	0	0.9969614
5	y2	0	0	0.999473

Дифференциальные уравнения: (42)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .3768*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .3768*y^4.$

$K_v=0.15$ ;  $P=0.471$ .

**Таблица 33. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	3.686517
3	y0	1.	1.	3.105627
4	y1	0	0	0.9951605
5	y2	0	0	0.9990955

Дифференциальные уравнения: (43)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .471*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .471*y^4.$

$K_v = 0.20$ ;  $P = 0.628$ .

**Таблица 34. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	3.418942
3	y0	1.	1.	2.930774
4	y1	0	0	0.9917781
5	y2	0	0	0.9983021

Дифференциальные уравнения: (44)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .628*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .628*y^4.$

**Случай 4. Пожар с низкой скоростью распространения.**

$K_v = 0.02$ ;  $P = 0.0628$ .

**Таблица 35. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	4.086847
3	y0	1.	1.	1.957302
4	y1	0	0	0.9999985
5	y2	0	0	1.

Дифференциальные уравнения: (45)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .253*0 - .0628*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 5.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .253*0 - .0628*y^4.$

$K_v = 0.03$ ;  $P = 0.0942$ .

**Таблица 36. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	3.934713
3	y0	1.	1.	1.941882
4	y1	0	0	0.9999933
5	y2	0	0	1.

Дифференциальные уравнения: (46)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .253*0 - .0942*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 5.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .253*0 - .0942*y^4.$



$K_v = 0.04$ ;  $P = 0.1256$ .

**Таблица 37. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	3.811001
3	y0	1.	1.	1.928026
4	y1	0	0	0.9999813
5	y2	0	0	1.

Дифференциальные уравнения: (47)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .253*0 - .1256*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 5.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .253*0 - .1256*y^4.$

$K_v = 0.05$ ;  $P = 0.157$ .

**Таблица 38. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

Переменная	Исходное значение	Минимальная величина	Максимальная величина	Окончательный результат
1	t	0	0	0.2
2	y	1.	1.	3.706608
3	y0	1.	1.	1.915441
4	y1	0	0	0.9999598
5	y2	0	0	1.

Дифференциальные уравнения: (48)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0)) - .253*0 - .157*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1+.1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 5.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)* 20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1+.1*y)) - .253*0 - .157*y^4.$

**Продолжение следует**

**ЛИТЕРАТУРА**

- Issen, L. A., Single-Family Residential Fire and Live Loads Survey, NBSIR 80 – 2155, Nat Bur Stand, Gaithersburg, MD 20899, 176 p, 1980.
- Culver, C. G., Survey Results for Fire Loads and Live Loads in Office Buildings, NBS BSS 085, Nat Bur Stand, Gaithersburg, MD 20899, 157 p, 1976.
- England, J. P., Young, S. A., Hui, M. C., и Kurban, N., Guide for the Design of Fire Resistant Barriers and Structures, Warrington Fire Research (Aust) Pty. Ltd., and Building Control Commission, Melbourne, AU 2000.
- Ingberg, S. H., Tests of the Severity of Building Fires, NFPA Quarterly, 22 (1), 43 – 61, 1928.
- Law, M., Review of Formula for T-Equivalent, Fire Safety Science Proceedings of the Fifth International Symposium, pp 985 – 996, 1997.
- Petterson, O. (1976) Fire Engineering Design of Steel Structures. Publication 50, Swedish Institute of Steel Construction, Stockholm, Sweden, pp 33 – 41.
- Heaney, Alexander, C. (1971) A Reliability-Based Study Concerning Live Loads and Codified Structural Design. Thesis presented to the University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.
- IFEG (2005), International Fire Engineering Guidelines, DBH, NZ; ABCB, Australia; NRC, Canada; ICC, USA; 2005.
- Heskestad, G. and Delichatsios, M. A., The Initial Convective Flow in Fire, 17th Symposium on Combustion, Combustion Institute, Philadelphia, PA 1978.
- Drysdale, Dougal, An Introduction to Fire Dynamics, 2nd Edition, John Wiley and Sons, West Sussex, England, (1999).
- NISTIR 7563, “Best Practice Guidelines for Structural Fire Resistance Design of Concrete and Steel Buildings”, 2009.
- Schiesser, W. E. The Numerical Method of Lines, San Diego, CA: Academic Press, 1991.
- ISO 22007-2 “Plastics – Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity – Part 2: Transient plane heat source (hot disc) method”, 2008.
- SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 2nd Edition, SFPE, NFPA, 1995.
- Design Guide 19 “Fire Resistance of Structural Steel Framing”, AISC, 2003.



## IN BRIEF (p. 8)

### NEW IMAGES OF ONE YONGE

One Yonge is a mixed-use development of six high rise towers on the junction where the longest street in North America, Yonge Street, meets Lake Ontario. Designed by Hariri Pontarini Architects, the cluster of towers will rise above the existing Toronto Star building onsite, elongating it by 10 storeys and recladding the façade in a glittering new sheath.

Residential part is a prominent force in this development with four of the six planned towers comprises housing units, the tallest of which will reach 88 storeys over the Toronto skyline. The remaining towers will be a 40-storey office tower and a 70-storey hotel and branded residence, and retail facilities will be implemented to stitch the cluster together.

In terms of merging the proposed scheme into the existing urban fabric, Hariri Pontarini Architects explains: “With a commitment to a high quality streetscape, a dramatic sculpted canopy will animate the north-west corner of the site...while sidewalks around the development will be widened to accommodate the increased pedestrian traffic. In addition, the buildings will also be surrounded by a courtyard with a woonerf-style access.”

This bolstering of pedestrian traffic is one element of a series of sustainable qualities incorporated into the scheme. The building cluster will be connected to Union Station by a climate-controlled path as well as a future regional bus terminal and existing TTC transit stop to encourage residents to use public transport.

Hariri Pontarini Architects

### 280m ABOVE DUBAI

Opulent fully-furnished residential units at The Address Residence Fountain Views in Downtown Dubai have gone on sale. Part of the Sky Collection by developer Emaar, the 3 or 4-bedroom apartments, 3 or 4-bedroom duplex apartments and 4-bedroom penthouses will be serviced by The Address Hotels + Resorts as the height of luxury living in Dubai. The Sky Collection residences will be located in two 60-storey towers joined by a spacious sky-deck as part of one of the more extravagant new developments in Dubai. Designed by Dewan Architects & Engineers with WME, The Address Residence Fountain Views will enjoy uninterrupted views out towards the Burj Khalifa and The Dubai Fountain, with the Sky Collection residences incorporating open-air terraces and balconies for the full viewing pleasure of occupants. Managing Director of Emaar Properties Ahmad Al Matrooshi detailed: “The Sky Collection at The Address Residence Fountain Views is for discerning customers who value an unmatched luxury lifestyle in one of the most sought-after destinations in Dubai. Every aspect of the residences, from their location on the highest levels, to the finishes and

amenities are immaculately planned and executed to the meet the highest standards customers expect from a premium serviced residence.” Between 2,000 sq.ft and 17,000 sq.ft including suite and balcony areas, Matrooshi explains that the Sky Collection residences are ‘ideal for families as first-homes and for international business and leisure visitors looking for a second home or extended stays in Dubai’. Located atop the Dubai Mall extension on Mohammed Bin Rashid Boulevard, the challenges for the design team include supporting a building of 260m with a small floor plate and skeleton. A sky-deck at the summit of the 280-unit residential complex will host a recreation deck with landscaping and water features, various swimming pools and wet-deck options and children’s facilities.

DEWAN Architects & Engineers

### PARK IN THE THAMES

Hutchison Whampoa Property is promising over £1 billion of new investment into Deptford as part of their ambitious plans to transform the Convoys Wharf site on the River Thames, opposite Canary Wharf. Hutchison have submitted their new masterplan, designed by Sir Terry Farrell, to the London Borough of Lewisham for planning consideration this summer.

The new masterplan will transform what is currently a derelict and inaccessible site, creating a new, vibrant waterfront for the people of Deptford, with cultural and commercial amenities, along with a high-quality living environment. Providing up to 3,500 new homes of which over 500 will be affordable, it will also include three new public parks totalling 3 acres, 120,000 sq.ft of shops, restaurants and cafes and 100,000 sq.ft of space for artistic and cultural usage. It will link to and enhance the existing High Street and historic town centre, create over 2,000 new jobs for local people with around £1m set aside for local training and employment initiatives.

After over 12 months of engagement with the local community, the masterplan has taken into account comments from local residents and groups. Preparation for the masterplan has included the largest ever pre-build archaeological exploration of a dockyard to ensure that the site’s historic past as a Royal Shipyard is preserved. Farrells have developed a masterplan which acknowledges this history: ancient slipways and dry docks are marked in the landscaping and public realm, whilst the Victorian, Grade II listed Olympia building is to be restored as major new cultural destination and the derelict jetty transformed into London’s first ‘island park’ in the Thames.

Opening up almost 50% of the waterfront of the entire Borough of Lewisham to public access, the plans will extend the Thames Path along the river and give Deptford new connections to Central and West London, Canary Wharf and Greenwich through the Thames Clipper service. As well

as the new homes, parks and public spaces, the masterplan envisages a significant investment in community infrastructure with a new school, GP surgery, community spaces, affordable business space, and new bus routes. Sir Terry Farrell said: “Convoys Wharf represents an important opportunity to regenerate this site in South East London that has been derelict and inaccessible for many years. This part of Deptford has an incredible history, more so than any project I have worked on in my career, and we feel we have a scheme that strikes the right balance between respecting and celebrating the cultural heritage and providing much needed new homes and jobs. It will reconnect local communities to almost 50% of the borough’s river frontage whilst providing London’s first public park that is open to the river.”

TFP Farrells

### A BUILDING THAT BREATHES

Madrid and Paris-based design studio Independent Architectural Diplomacy (IAD) has shared its recent entry to the conceptual Hotel and Sky Garden competition which received a special mention. The design is for a soaring 468m tower on the Upper West Side in New York with a variety of open-air spaces. Situated on a high-profile site with Hudson River to the West, Central Park to the East, Midtown to the South and Harlem to the North, IAD has taken inspiration from the well-known landmarks in the local vicinity with a design that draws on elements of Central Park to create a series of vertical parks for the building’s residents. The skyscraper encompasses residential and hotel units, a conference centre, urban mall and a plethora of vertical gardens.

A description from the firm details: “The primary initiative proposed by this seemingly out of scale project is the creation of a relationship that goes beyond the site’s limits: it postulates itself as the articulation of nearby referential and green spaces within Manhattan’s city grid. The initial program alluded to a sky garden, but as [we] wanted to create a shared space, a sensitive urban ecosystem that promotes activity, interchange and flow, [we] settled on the creation of a vertical garden at city level, a true orthogonal projection of Central Park.

“The poetical eco-tech identity of the building revisits the aesthetics of New York’s early 20th century structures as a way to house this futuristic lung in constant interaction with the building’s program. By its own typology, the tower allows for the entry of and natural light and ventilation, the protection against meteorological conditions, all while taking advantage of them when they are favorable, making it a captor of sustainable energy.”

IAD

### IS IT FINALLY HAPPENING?

A true vertical city. This is the concept behind Sky City, a 838m-high tower destined for Changsha in Hunan Province and allegedly due to begin construction next month (June 2013).

The team behind the project is Broad Sustainable Building (BSB), a Chinese construction group responsible for some of the swiftest building projects in the world including the 15-day construction of 30-storey hotel in Dongting Lake. BSB is planning to realise Sky City - which will rise 10m above the world’s current tallest tower, the Burj Khalifa - in only 7 months using prefabricated components in a plan that has been scorned by many industry professionals.

The gross building area of the tower will be 1,200,000 sq.m across the main 220-storey building and 4 much shorter wing buildings between 3 and 7 storeys in height. There will also be 4 basement levels totalling 130,000 sq m. Residential units will be located on floors 16 to 180 with 4,000 homes in total and 500+ hotel rooms are planned from floors 181 to 219, supported by clubs and restaurant facilities.

Staying in line with the ‘vertical city’ concept, Sky City will also include primary and middle schools, kindergartens, nursing homes and hospital clinics on levels 1 to 5 and sporting facilities including basketball fields, tennis courts, athletics fields and table tennis facilities both within the main tower and the 4 wing buildings. A series of roof terraces are also within the plans. Sustainability has always been integral to BSB projects and the firm stresses that this project is no exception in the following statement: “[The design] drastically reduces dependence on transportation by integrated offices, residences, schools, hospitals, shopping malls and entertainments. It reduces 80% of energy consumption by utilizing 20-inch wall thermal insulation, 4-layer windows, heat recovery fresh air system, LED lighting power generation by elevator descending and Combined Cooling-Heating-Power system.”

Broad Sustainable Group

### FINANCIAL HEART OF SINGAPORE

International architecture firm Kohn Pedersen Fox Associates (KPF) is pleased to announce the recent grand opening of Marina Bay Financial Centre (MBFC), the largest integrated mixed-use development in Singapore’s new downtown. The ceremony included the Prime Minister, Mr. Lee Hsien Loong, reinforcing Singapore’s position as one of the leading major business and financial centers of Asia.

In his speech, Mr. Lee Hsien Loong discussed how MBFC is the centerpiece of a master plan that has been in the works for more than 30 years. He commented that the development “sets a new standard for environmentally-friendly buildings, providing sky terraces, integrated landscape, and greenery...”

Having been personally involved at the beginning, more than a decade ago, it was my great satisfaction to see it come to fruition today.”

According to KPF Design Principal Rob Whitlock, “We are honored to be part of such a significant landmark and impor-

tant moment in Singapore’s history. MBFC is a vibrant, mixed-use development, which combines office, retail, commercial, and open space in a modern environment at the edge of Marina Bay. This mix of uses and integration of open space are at the forefront of our efforts at KPF to reimagine the 21st Century city.”

The entire development of Marina Bay marks the next chapter in Singapore’s ongoing commitment to a dynamic urban environment. Matching the energy of Sydney Harbor, Marina Bay is a vibrant urban room and a new focal point for the downtown district. Water is the unifying element that connects a performing arts center, retail, dining, hotels, residential buildings, and commercial facilities.

MBFC is situated on the first development site in the new district. Comprising three office buildings and two residential towers on 4.9-acres (two-hectares), the project employs a crystalline architectural language to blend dissimilar program elements into an integrated assemblage. The crystal forms, clad in heavily tinted, low-e glass with a high shading coefficient, are intended to create a strong profile on the Singapore skyline. Their faceted surfaces break up the massing of the individual buildings by reflecting sunlight in different ways. The towers are oriented to maximize views of the marina.

Office Towers 1 and 2 are fully occupied, Marina Bay Link Mall is 100% leased, while Tower 3’s occupancy rate has reached 88% and continues to grow at a healthy rate.

KPF

### FINE LINES OF THE SYDNEY SKYSCRAPER

Crown Resorts today announced that Wilkinson Eyre Architects had been successful as the winning design for the Crown Sydney Hotel Resort. The joint judging panel unanimously recommended the Wilkinson Eyre design to Crown, following an extended competition to design the Crown Sydney Hotel Resort at Barangaroo South on the city’s harbourfront.

The final three designs by internationally renowned architects Adrian Smith and Gordon Gill, Kohn Pedersen Fox, and Wilkinson Eyre Architects were judged by a panel consisting of representatives from Crown Resorts, Lend Lease, the Barangaroo Delivery Authority and the NSW Department of Planning. All were praised for their professionalism and innovative designs.

Crown Resorts Chairman, James Packer, thanked the judging panel and congratulated Wilkinson Eyre and its key architects Chris Wilkinson and Paul Baker; “Wilkinson Eyre have an incredible record of achievement and I am certain they will deliver Sydney an iconic building we can all be proud of. This great city deserves a building that is truly special and Wilkinson Eyre’s design delivers it. It’s a wonderful moment for Crown.”

Discussing the hotel’s iconic sculptural design, Mr Packer said: “When completed, Crown Sydney will be instantly rec-

ognisable around the world. Its iconic curves and fine lines celebrate the harbour and create an architectural ‘postcard’ that will help attract international tourists and assist Sydney to compete with other global destinations.”

On winning the design competition, Chris Wilkinson, Founding Director, Wilkinson Eyre Architects stated: “Sydney is one of the most beautiful cities in the world and it is a great privilege to design such a significant building on the waterfront. My ambition is to create a sculptural form that will rise up on the skyline like an inhabited artwork, with differing levels of transparency, striking a clear new image against the sky.”

Wilkinson Eyre Architects

### IMPERIAL TOWER OF MUMBAI

At 116 stories and 400 meters tall, Imperial Tower was designed to be the tallest building in the city and a prototype for Mumbai, a densely developed but mostly low-rise metropolis whose urban future revolves around tall residential towers.

The softly curvilinear form of this tall, elegantly slender tower is aerodynamically shaped to “confuse the wind,” minimizing the negative effects of wind action on the tower. Wind vortex shedding is also mitigated by the north- and south-facing sky gardens, which break up wind currents around the tower. The sky gardens also provide unprecedented access to light, views and connection with the natural world that are unprecedented in Mumbai.

Imperial Tower will also offer the most spacious and luxurious residences in Mumbai. The 76,272 - square-meter tower includes 132 residential units of between 195 and 1,115 square meters, along with serviced apartments of between 72 and 252 square meters. All of the upper-story condominiums offer breathtaking views of the Arabian Sea. Architecturally, the exterior wall provides a strong visual contrast with the heavy masonry cladding of most surrounding buildings. The exterior wall is highly sustainable, blocking heat gain and diffusing direct sunlight in the hot and humid climate of Mumbai.

The sustainability of Imperial Tower is also evident in its treatment of water, one of the area’s most precious resources. Water from mechanical systems is collected and treated as greywater; rainfall is also collected for re-use by the units. The high-efficiency mechanical systems, a green-wall podium and native plants used in the landscaping and sky gardens also add to the project’s sustainable performance.

AS+GG is also exploring a plan for kitchens and bathrooms to be pre-fabricated, possibly at a nearby mini-factory that would train a new local workforce.

Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

### NEW ADVENTURES FOR PARAMOUNT PICTURES

Paramount Pictures, a name synonymous with glossy Hollywood movies and action-packed thrillers, has announced its first foray into the world of architecture. Partnering

with luxury real-estate developers DAMAC Properties and Paramount Hotel & Resorts (the official licensee of Paramount), the company has released details of DAMAC Towers by Paramount, a cluster of four rippling towers in Dubai, joined by a multi-level plaza. The architectural design team comprised of DAMAC Properties’ in-house interior design team and KEO International Consultants, with input and creative elements from the Paramount team.

The official announcement of the \$1bn scheme was only made in March 2013, but construction is already underway and the immense project is due to complete in 2015. Once realized, the four waving towers will rise over 250m into the sky in the Burj Khalifa area of Dubai, an area popular with international visitors who will soon be able to enjoy unrivalled views of the world’s tallest tower from a glittering new base. In 2012 this particular area welcomed more visitors than New York City at 65 million visitors to NYC’s 52 million.

One of the four towers will take the form of a 540-key Paramount Hotel & Residences while the other three will include 1,400 units of DAMAC Maison-Paramount co-branded serviced hotel rooms. Bringing these three volumes together will be a multi-level sky bridge encompassing various themed eateries and entertainment venues. There will also be a screening room, wellness & fitness center, swimming facilities, a kids club and retail outlets for residents and visitors to the hotel. Owners of the Paramount Hotel & Residences units will be able to partake in a rental pool system which allows them to rent out their residences when they are out of town.

DAMAC Properties Managing Director, Ziad El Chaar, said: “The history, glamour and tradition of the movies indirectly transcend every element of the design and ethos of this aspirational project. We will employ the same, tried and tested production process, pioneered by Paramount Pictures at the studio, to direct, design and detail a world-class experience. The Paramount brand stands for more than exceptional film and entertainment: it’s an inviting lifestyle.”

KEO International Consultants

### THE TALLEST MARQUIS

The Archgroup Consultants-designed JW Marriott Marquis Dubai hotel has now opened for business in the United Arab Emirates. At 355m in height, the opulent business hotel holds the title of the tallest hotel in the world although international provider of building data Emporis has released a report which highlights the Ritz-Carlton in Hong Kong by Kohn Pedersen Fox as the 484m-tall tower which offers the highest beds in the world on the 117th floor of 118.

The JW Marriott Marquis Dubai is the first of 59 hotels in the JW Marriott family to be constructed outside North America and totals 72 storeys. It has been designed to appeal to the elite business market with capacity for large-

scale corporate events of up to 1,000 delegates. All 77 floors of the tower are part of the hotel complex and enable attendees of business events to meet, stay and dine under the same roof while enjoying stunning panoramic views across Dubai.

High-end conference facilities are supported by 7,500 sq.m of interior and exterior event space, including two ballrooms and a variety of dining experiences. The 9 restaurants on offer include an experimental sushi bar and steakhouse Prime 68, while the 5 bars and lounges offer everything from cocktails to wine while visitors watch the city buzzing below through the large window panes. Also on offer are the 4,000 sq. m Saray Spa and Health Club and a pool deck on the 7th floor with a 30m swimming pool and Aqua Poolside Bar and Grill.

Worth mentioning that the JW Marriott Marquis Dubai hotel is only 26 m shorter than the legendary skyscraper of Empire State Building in New York.

Archgroup Consultants

## REVIEW Postmodernism: Nostalgia for the Old Good Days or Design Tool for the New Life?

(p.20)  
TEXT BY: MARIANNA MAYEVSKAYA

Hardly any art trend in contemporary architecture caused so much debate, and comprehensive lengthy discussions as it did a style of Postmodernism. Over the past 50 years there have appeared various reflections of its ideas in almost all countries where any slightly significant construction has taken place. Precisely through this architectural experimentation the society started to extensively consider this phenomenon of modern consciousness. It is very unusual of a style direction or a trend in architecture, when at first there emerge some buildings and only after that came the perception and numerous discussions of the method or its penetration into other forms of arts.

Postmodernism has become one of the main poles of the wide range of modern Western architecture movements since the early 70’s. This rather arbitrary definition combines creative concepts and trends that oppose the basic postulates of the “Modern movement”, also known as “Modernism” in terms of the architectural establishment and



development. The main achievement of this style that was clear to the average viewer was the restoring of buildings' imagery. The theatrical and acting principles, the complex associative multi-side concepts came back to the everyday life; the color and ornament were restored; certain historical elements of design got a new scale.

Such scholars and critics as E. Curtius, J. Yedike, S. Stevens, and others, view "Postmodernism" as parallel to "Mannerism"; and it does not only refer to the world view scale but also the purely formal and stylistic features. In several of his articles the renowned architectural scholar, Academician A. Ikonnikov juxtaposes Mannerism and Postmodernism in art. He emphasizes that "Mannerism bases its forms on the rethinking, imitation and distortion of the classical forms of the previous period; whereas Postmodernism imitates and inverts the forms of Modernism....

Mannerism aims at affecting, amazing the viewer by a solely individual effect, as well as Postmodernism does. One can find here a collision of the seemingly disparate scales, unexpected spatial tricks, elements of illusiveness as well as refinement combined with brutality; and so many others". In his book "The Language of Post-Modern Architecture" Charles Jencks gives the following definition of this movement: "Postmodernism is the populist pluralistic art of direct communicability". As a general philosophical and ideological phenomenon this trend gradually got a great many credible definitions and justifications. Jean Baudrillard defined its cultural paradigm as the major one for the art of modern times: "Citation, simulation, reappropriation. These are not just the terms of contemporary art, but they are its essence".

At the very beginning architectural Postmodernism found its reflection in relatively small shapes of shops, restaurants and private house; later on there appeared the first public spaces and facilities. And the large office buildings started emerging when it could be considered a widely spread architectural trend. Not all scholars were ready to right away accept the existence of Postmodern architecture as a separate movement. Extremely authoritative K. Frampton did not use this term at all as he considered the followers of the movement as populists (R. Venturi and D. Scott Brown, C. Moore and R. Stern), rationalists (A. Rossi and G. Grassi, V. Gregotti and Ticino, O. M. Ungers and J. P. Kleihues), post-avantgardists (M. Graves, H. Hollein, P. Portoghesi, R. Bofill, J. Stirling) and critical regionalists (M. Botta, T. Ando). All of these architects displayed to a certain extent their devotion to the principles of Postmodern architecture; but the fact that it has become a significant worldwide phenomenon over the last few decades is no longer doubted.

The possibility of historical references was to a large extent triggered by the customers of such projects. Besides the assumed originality and the greater figurative contextuality of the new spaces, the customers' directions played the

major role in the creation of the iconic Postmodern projects. For instance, one of the first high-profile sites of Postmodern architecture – the Piazza d'Italia in New Orleans (1977) by Charles Moore contained nostalgic ideas that were compiled in the grotesque composition as well as certain symbols like the huge map of Italy that was used in the finishing decking area of the piazza that was created to host various festivals of the local Italian community. The desire to reflect the recognizable images of the lost historical homeland justified the use of eclectic elements in order to create the artistic association. This approach to interaction with the customer along with the bright expressiveness of the final image positioned Postmodernism as new, modern and highly sought after at first within the American architecture and then all around the world.

In high-rise architecture the iconic Postmodern objects were the American skyscrapers by Philip Johnson who before this movement appeared had been considered one of the closest associates of the acclaimed master and chief Modern apologist Mies van der Rohe. Although the AT&T building in New York (1978) was a very robust and rationalist administrative skyscraper, it had a tank top roof that copied the shape of Chippendale furniture. The building received much attention and for a long time it was the focus of heated discussions among professionals and ordinary people. The architect spent the next two decades on consistently developing the forms of the architectural Postmodern language that were new to him. Thus, it is not at all surprising that Comerica Bank Tower (Nations Bank) in Dallas, Texas, USA (1987) and the Museum of Television and Radio in New York (1992) are known for the prominent hierarchical structure, textural contrasts and overall monumentality along with the diverse historical associations and generally expressive imagery. The Crystal Cathedral skyscraper in California already shows Johnson's gradual withdrawal from the formal Postmodern principles in favor of the visually lighter high-tech architecture. But his projects of the late 1970's and early 1990's contain all the essential characteristics of this movement: references to history, irony, originality and bright imagery, concept ambiguity, partial contextualism.

The most notable buildings of the early Postmodern period emerged in Europe and America almost simultaneously, but the first skyscrapers designed in this style appeared solely in the United States. These were the projects by the already referred-to Philip Johnsons as well as buildings by Michael Graves. Even though modern architects do not consider it high-rise, his office building in Princeton revealed the new artistic principles on a larger scale that were different from chamber exercises for private houses and small exhibition pavilions; this is why it was called one of the key Postmodern manifestos created in the USA. Developing

many postulates of the language of this architectural movement, Michael Graves, however, emphasized that he designed out of the context, as an independent artist. This to a large extent continued the preceding Modern tradition and contradicted the ideas of Contextualism that were essential to other architects who worked within Postmodern ideology and stylistics throughout 1970 - 1990.

A little later on César Pelli also began to work as a Postmodernist; he designed high-rise buildings both in the USA as well as other continents. Petronas Twin Towers did not only become a famous international symbol and moved Jakarta onto a level with the largest world capitals but it also showed that the tallest and the most modern building was designed in Postmodern shapes and its general stylistics. His later projects in the region (for instance, the Cheung Kong Center, 283 m, 1999) expanded the authority of the Postmodern architecture, but they were not so symbolically successful as the Malaysian twins. This, in its turn, especially reinforced the national and symbolic component of the high-rise architecture in the Asian region for another decade. In particular, the construction of the Jin Mao Building was a major and iconic project for China; at the construction stage in 2000 it could already qualify for superiority in the international high-rise hierarchy. The external outline of the building was inspired by the breaking down lotus petals which is a well-known local symbol. Among the abundance of skyscrapers in Hong Kong there also is a large share of Postmodern buildings; some of them reflect bear the symbolic and romantic imagery, just like the 73-storey octagonal Center, whereas the others convey substantiality and the stepped composition hierarchy (such as the Central Plaza). The eternal rival of China - Taiwan also positioned its main skyscraper Taipei 101 in the conventional national-romantic forms that are expressed through the cutting-edge materials, which became a feasible principle only after the development of the Postmodern approach to the architectural heritage.

This trend became widespread both in the commercial architecture of business districts, as well as in the residential sector. It was first in the United States, then in Canada and Europe that residential complexes and office buildings began to appear and they were abundant in the stylistics of the modern architectural trend (Hotel Marriott, San Francisco, California, or the Toronto EMS Communications Center, Canada). American cities would compete for the right to have a new Postmodern high-rise building because there was something very modern about it and it made the historic past closer. In this situation the cities where there had not been very many skyscrapers were the winners. On this background the new skyscrapers looked particularly noticeable and advantageous. For instance in Boston where in comparison to

Chicago or New York there were so few of these buildings they received a lot of public response as in the case of the tallest at that time Boston building – the 46-storey One International Place, (183 m, 1987). The second tower of the Two International Place Complex (164 m, 1992) was also acknowledged as the tallest building in the city that was built in the 1990's.

As time passed Postmodern construction became the mainstream high-rise building movement and it moved from North America to Latin America and Australia, and then to Asia and the Middle East. At the same time the original multi-level semantic references and the veiled irony that referred to the late 1980's lost their value; the external forms and composition techniques of high-rise construction became a regular stylized design. However, this was not the degeneration of the style as such; it was the expansion of Postmodern consciousness throughout all the cultural and worldview spheres of life. As researcher Boris Groys states it: "The artist of this day and age is not a creator but an appropriator... the modern artist does not create but selects, combines, transfers and places in a new location... Today cultural innovation is the application of the cultural tradition to new life circumstances, new presentation and distribution technologies, or new perception patterns".

There are currently a number of complementary concepts of Postmodernism as a cultural phenomenon rather than a single stylistic trend of architecture; and these concepts can be mutually exclusive. Jürgen Habermas, Daniel Bell and Zygmunt Bauman use the Postmodern world outlook as the outcome of Neo-conservative politics and ideology that is characterized by the aesthetic eclecticism, object fetishization and other distinctive features of the post-industrial society. J-F. Lyotard treats it as a common cultural denominator of the second half of the 20th century that perceives the world as chaos. A. Lethen and S. Suleiman do not agree to the existence of Postmodernism as an integral artistic phenomenon, assuming that it is nothing more than a myth. Other thinkers, on the contrary, believe that it is a way to replace one cultural epoch by another one that always emerges to substitute Avant-garde, also known as Modernism (Umberto Eco), which in its turn leads to the global polycentrism (H. Küng).

The Modern approach to architecture prioritized the functional compliance of shape and its purpose and the rejection of anything beyond that - decorative details, additional ornaments, etc. Architects tried to use in the contemporary construction more complex fantasy images by applying the whole array of artistic elements that were available in the architecture of the past. As a result the equal right to existence in a modern building was returned to the order elements of any complexity, rich color contrasts, fragments of decoration of a different scale, sculptures, etc. Another important feature

of this architectural pattern that was especially typical of European buildings was the emphasized desire to link the new building to its historic surroundings. In the professional debate of the mid-1970s the context of the urban texture started gaining more importance. This is where the special Postmodern movement - contextual architecture or contextualism – emerged. It implied both direct quoting as well as complex associative references with many image decoding patterns that depended on the intellectual and cultural background of the viewer.

In the high-rise buildings of the Arab world individual decorative elements bear many regional motifs; the same thing can be traced in the finishing shape of the towers, sometimes in the pattern itself or in the nature of the openings. This, however, cannot be fully described as "Contextualism" which the Postmodern architecture of the West has grown so fond of. In European cities skyscrapers have always represented an exception and the opposition to the environment. Here the architect would accept a series of compromises in order to somehow start interacting with the environmental architecture of another time period. In Asia and the Arab world skyscrapers are the context in itself, thus the confrontation with the environment is not possible and compromise is meaningless.

For instance in Singapore there are only about 50 buildings over 140 meters high; and at least a third of them are built in the Postmodern style. Depending on the construction period, their features are quite different. The skyscrapers of the mid-1980s are a little bit heavier and more monumental as far as the overall perception goes; the façade cladding is more textured, whereas the rhythm of window openings increases the overall geometricity of the composition (One Raffles Place, 1986, 280m or Swissôtel The Stamford, 226m, 1986). By the mid-1990's high-rise buildings were more likely to have a stepped structure and an intricate completion (Republic Plaza, 1995, 280m or Millenia Tower, 223m, 1996); there was a desire to somehow alleviate the whole composition (United Overseas Bank Plaza One, 1992, 280m). In the 2000's the Postmodern aesthetics started to give way to the more technologically-oriented stylistics; however, the techniques of compositional construction within the vertical axis and the exaggerated structural hierarchy remained the focus of most architects for a long time (Capital Tower, 254m, 2000). Using the high-rise architecture of Singapore as an illustration, we can easily state that this situation was more or less typical of the whole Asian region of the 1980 – 1990's. Most high-tech or Neo-modern skyscrapers were not so widely spread during that time since Postmodernism far better reflected simultaneous progressiveness and the national self-identity as well as the presence of historical associations and the demonstration of new technologies.

Japanese high-rise building began to develop a little earlier than its counterparts in the region and to a large extent focused on the Modern traditions. But in the Land of the Rising Sun most prominent skyscrapers of the 1980's - mid-1990's bore the shapes and materials that were more typical of Postmodern architecture. (For example, Yokohama Landmark Tower, 296m, 1993, or Shinjuku Park Tower, 235m, 1994, plus the elegant stylized American Art Deco skyscrapers, the second highest in the world clock tower – NTT Docomo Yoyogi Building, 240m, 2000). And the masters of the national school such as Tadao Ando and Kenzo Tange (Tokyo City Hall building, 243 m, 1991) successfully forwarded the Japanese Postmodernism to other countries.

Postmodernism as a direction drew the attention of most modern architects back to the history and taught them to deliberately use the imagery and architectural elements of the past in modern buildings; it even created a sort of fashion trend. After twenty years of popularity this style lost its former positions in the Western architecture where it was at first replaced by Neo-modern experimentations and then studies within the new possibilities of computer design. There appeared objects of digital (non-linear) architecture that had distinctive features and interior style directions. In the Arab world and in Asian countries Postmodern irony did not fully catch on, but a certain degree of the outer proximity to the history was very much in demand. Therefore, in the 1990s and in the 2000s in both regions there appeared with a surprising regularity a great many constructions that had outward Postmodern features.

In Arab countries the interest towards the vernacular consisted of several components. On the one hand, it was caused by the use of the widely spread Western technologies under the specific regional conditions; on the other hand, it appeared as an exaggerated offset to a certain expansion of transnational design and construction corporations, as well as the desire of local designers to introduce some local specifics into the architecture that was unified, international and, as a result, quite indifferent to the construction site. In other words, it was quite natural to refer to the "vernacular" as one of the equal tools of modern architecture, which, in its turn, is a hallmark of Postmodern architecture in its most classical version.

Thus, in these countries its overall stylistic very well complied with the requests of numerous ambitious customers, whereas in fact the interest in Postmodernism was almost gone in the West. It was only in the 2000's when the first wave of interest in it in the UAE was already past when skyscrapers that pursued its basic artistic principles started to appear. In this respect one can mention the 380-meter high Rose Tower, a complex of two Churchill Towers that are unequally high and have a various profile, the geometrically rigorous

white and blue Sulafa Tower or Khalid Al Attar Tower with the cylindrical knob and a finial. Most likely at the same time it would not be appropriate to refer to any exclusively national school of architecture that performs the actual requests of this or that community, since the projects of skyscrapers of such a level are usually to a greater degree carried out by the experts from different companies and from many countries. And the local specifics can be traced in the deliberate emphasis of the traditional regional shapes.

In Dubai one in three high-rise buildings that were designed in the late 1990s and the early 2000s, bears such a stylistic appearance that can easily be treated as Postmodern. In this respect the most recent version of the Arab regionalism can be traced in the JW Marriott Marquis hotel in Dubai that was opened in February 2013. These twin towers (355m either) follow the tradition of the famous Petronas Towers by Cesar Pelli. If in the Malaysian towers researchers see the redefinition of the silhouette of the ancient Cambodian temple complex of Angkor Wat in the Postmodern interpretation; then in the Dubai project they can trace the shape of a date palm that is one of the most important and prominent symbols of the Middle East. In Mecca (Saudi Arabia) there at first appeared the project and now there is a complete high-rise complex of the Abraj Al Bait Clock Towers. It once again proved the undiminished relevance of the figurative symbolism of Postmodern architecture. It is this tendency that fully reflects the demand for the combination of traditions and modern technologies in order to create unique iconic buildings.

In Russia in the 1990's we also saw a high rise of interest in Postmodernism but it was mainly traced in the design of private houses and the interior design. As for the public and urban architecture we formed its local variety that is now widely known as "Luzhkov towers". Essentially it is the same Postmodern focus on the use of local traditions in the decor and layout – the "vernacular" – that was identified by the Postmodern ideologist Charles Jencks as one of the major trends within this architectural movement. The particular Moscow vernacular of the 1990's that with time spread to other cities of the country to a different extent is nowadays rightfully criticized for its fragmentation and scale mismatch, volume prototyping and abundance of poorly developed lapidary elements, etc. On the other hand, it is then when the Russian architecture was considerably free to seek and select the further ways of development against the social upheaval. And the Postmodern liberal attitude towards any principles of the past that was combined with the strong desire to flee from certain austerity and the excessive preceding commonality practice triggered the intense interest in pseudo-national and pseudo-historical flashbacks. It should be objectively noted, however, that many high-rise complexes that were built in this style in the 1990's appeared

to be quite appropriate and seemed to meet the current needs of the society. No wonder the business center at Krasnokholmskaya crossroad received several professional awards as well as the National one; the original versions of "Moscow City" project by the workshop of Boris Thor were also full of Postmodern allusions and vernacular decorative towers and turrets. (The only element of this version of the urban City that was actually implemented is "Bagration" bridge with the adjacent office tower that actually preserved the decorative arcuate table at the top. This is what turned this neutral Modern glass building into a Postmodern study of that time). And a huge amount of residential high-risers of "DON Story" and other development construction companies of the 1990's and the early 2000's were almost entirely focused on the commercially sought after "tower-shaped" decorative features and the new historical eclecticism that emerged from a particular interpretation of the ideas of the Western Postmodernism of the 1970's.

In other cities of Russia the similar interest in architecture lasted far longer. The high-rise projects for Ekaterinburg, the "City" project for Kaliningrad (the studio of A. Bashev) and individual stand-alone projects of office towers and residential complexes very long carried the compositional and decorative features of the Russian Postmodern architectural variety.

To draw a conclusion of the short overview on this style it is necessary to note that in the 1970's and the early 1980's it was Postmodern architecture with its adherence to pluralism, syncretism, irony and historical allusions that was particularly relevant and of great demand in both theoretical research and real architectural and construction practices. Other stylistic trends such as deconstruction, rationalism and many others surely developed as well; however the main interest of Western artists focused on the various forms of interaction with the history that Postmodernism actually offered; and it was the most dramatic and significant contrast with the austere and rigorous architecture of the previous decades.

When looking at the architectural and construction practice of the recent years, one can easily see that Postmodernism still proves its importance since it helps to reunite the past with its present. Many skyscrapers in different parts of the world that are at the moment under construction still bear the traits of philosophy and aesthetics of this trend (Signature Tower, Jakarta). Treating it more broadly than it was understood in the 1970 – 1980's years, architects still use ready-made shapes of the past that are combined in new ways and are applied in accordance with the current needs. The beauty of this approach that justifies the arbitrary choice of sources of inspiration and their combinatorial set explains the enduring popularity of Postmodernism with the professionals and the general public around the world. ■



DESIGN  
**The All-Inclusive  
Hajj**  
(p.28)  
ARTICLE BY: MARIANNA  
SMIRNOVA

**The city of Mecca is usually associated with solely religious topics; and in this day and age it very often refers to numerous news reports on the annual pilgrimage and the outstanding number of disciples. Thus, it is all the more strange to relate it to the latest high-rise construction activity. However, it is not absurd but a real combination of ambition, financial capacity and religious aspirations. The high-rise hotel building that was erected in close proximity to the main Muslim sanctuary demonstrates a new approach to the realization for one of the main goals of every true follower of Islamic guidance – the Hajj.**

Mecca is located in a desolate rocky terrain that is surrounded by mountains on all sides. The nearest major city of Jeddah is located 72 kilometers farther to the east, and Medina is even farther - 485 kilometers to the south. The Red Sea which is another important milestone is also over 70 kilometers far away from the city. Historically Mecca is the ancient Muslim sanctuary. It has been known since the 4th century AD. During that time it was a thriving trading center that attracted caravans from different parts of the Arabian Peninsula and Mesopotamia. But in the following centuries when Islam started spreading all over, it became the main religious center for disciples from all over the world. Today the annual pilgrimage has gradually become extremely strong, which does not only refer to the religious matters but also a whole set of issues of a purely humanitarian nature and, as a result, economic and logistical issues as well. Therefore, there have recently been implemented pretentious large-scale plans to expand the urban region and to introduce new constructions (high-risers among them) that can accommodate the increasing number of disciples who arrive during the annual Hajj. Due to the ongoing alterations Mecca gradually moves from a solely religious center to a cosmopolitan city for the rich; and the loss of some important historical sites causes more concern in the Islamic world.

One of the great projects of this kind that was finalized last year was the high-rise complex of the Abraj Al Bait Towers. Its construction caused a lot of dispute and a mixed reaction from the world cultural community since in order to build this large-scale com-

plex, they had had to demolish the old Ottoman citadel of the 18th as well as to remove the hill that used to host it.

The new hotel and residential complex consists of seven towers, each of which is named after the various people, places and terms of the Islamic history. The tallest Makkah Royal Clock Tower (601 m with a spire) closes the central line of the composition; aside the tower there are the twin Hajar and ZamZam towers (either being 260 meters tall) and the four far lower Qiblah, Sarah, Marwah and Safa towers (each of them being 240 meters tall). The design of this unprecedented in its scale and location project was carried out by the local architectural firm Dar Al-Handasah Architects; and the main contractor was the largest Saudi-Arabian corporation - the Saudi Binladin Group. The actual construction took place from 2004 to 2012.

It was right after the construction had been finalized when the the Abraj Al-Bait Towers achieved several world records: the Makkah Clock Royal Tower Hotel is the world's tallest clock tower (601 meters tall; 120 floors) that has the largest clock face (43m). The clock with the spire and the crescent crowns the top of the world's tallest hotel that is located in a complex with the largest floor area. Besides that it became the second tallest building in the world and the tallest building in Saudi Arabia that is packed with skyscrapers.

The huge structure is located directly in front of the Mosque of Al-Haram where in the courtyard there is the Kaaba - the main Islamic shrine. As far as the vastness of the Abraj Al-Bait Towers is concerned, one should mention that the complex occupies an area of 1.5 million square meters, which makes the complex the largest in the world within the factor provided. The generic podium of the complex itself could be classified as a high-rise building, because it has 15 floors and is 115 meters tall. Given the nature of the location of the hotel, it is obvious that the architects designed a large prayer hall that can host 3,800 people. One can arrive at the unique building by helicopter; there are 2 elevated heliports planned in the project. In general the Abraj Al-Bait Towers can address a variety of queries of the guests: one can find a four-storey shopping mall and a multi-level garage for 1000 cars. In the residential towers there are apartments for the residents of the city; whereas the heliports and the conference center for 1,500 people are meant to serve those who travel on business.

For the desing of the towers the architects tried to maximally use the traditional constructional materials such as glass, steel, concrete, reinforced concrete, and marble and composites for the finishing. This way the new building was supposed to have better materiality and be visually solid as well as to create the impression that the building was present in the place for a long time as if it were a historical site. In such an approach one can trace a complete opposition to the temporal and ephemeral nature of many ultra-

modern buildings that are designed by Western architects. They cannot grow old within centuries: as soon as they get dilapidated, they have to be demolished or substituted for the new ones and just like outdated plumbing. And in the case of the Abraj Al-Bait Towers the Postmodern approach to the relation to history was extremely acute in Saudi Arabia where the architects wanted to create a building that was actual history. (In reality it became history once it was built). Thus, it is natural that materials chosen at least for the exterior finish were marble and other traditional textures. According to the Saudi Ministry of Endowments (that is in charge of religious endowments) the costs of the most high-flying national project of the century was 1.5 billion U.S. dollars.

The 120-storey Royal Clock Tower also known as the Makkah Royal Clock Tower along with its spire is 601 meters tall. It is a skyscraper that hosts a five star hotel that can take about 100,000 people in 1005 standard rooms and suites every year. The building has 5 'Royal' floors and 2 'Gold' ones that belong to the Fairmont Gold category, as well as an exclusive "hotel within a hotel" that is managed by the hotel operator Fairmont Hotels & Resorts. The 'Royal' floors are decorated like palaces and there are several rooms of 1200 square meters and one suite of 3600 square meters. Besides the rooms, in the high-rise hotel there will be an observatory to watch the moon and the Museum of Islam.

In order to get to the desired floor, visitors can take escalators and 76 elevators that were manufactured by Kone. The top residential floor is around 450 meters above the ground, just below the clock. The upper part of the clock is 530 meters above the ground. The minute hand on the clock face is 22 meters long, whereas the hour hand is 17 meters long. During nighttime the hands of the clock are illuminated with 200,000 LED lights that were embedded in the cladding panels; therefore the clock can easily be seen from a distance of 30 kilometers. At the bottom of the clock there is an observation deck that can be reached by two special elevators.

At the top of the Royal Tower there is a sparkling 93-meter spire that is crowned with a 23-meter crescent. This impressive structure does not only have a symbolic meaning. At the bottom of the crescent there is a gallery to observe the new moon, which marks the beginning of Ramadan; as well as the control tower to monitor the main observation deck. The crescent is made of fiberglass and is covered with braid gold; it weighs approximately 35 tons. The specialists of the German company Premier Composite Technology were invited to create such a non-standard object; the clock mechanism was developed by the Swiss company Straintec. In the Makkah Royal Clock Tower there is even a religious center with a prayer-tower. It is from there where the strong relay stations encourage the faithful to pray. They allow people to hear the muezzin's calls from a distance of 7 km.

During the construction of this massive structure there could not but occur several accidents – the complex would burn two times. The first fire occurred Oct. 28, 2008 in the Hajar Tower and spread over 9 floors. In order to eliminate it, 400 firefighters had to do their utmost and it took them 10 hours to put it out. The second one occurred May 1, 2009; this time it was Safa tower that caught on fire. But in this case the fire was quickly contained and extinguished. Fortunately, both times there were no casualties; and the actual fire allowed firefighters to master special skills applicable to an extremely non-standard building.

The construction of a high-rise complex of an originally gigantic scale that is located in a uniquely religious and symbolic center and consists of a series of skyscrapers is not only an outstanding situation for the Middle East, but also for the whole world. Therefore, the architects had an extremely difficult task of choosing the right tone and enough stylistic features for such a building. Since both in Saudi Arabia and the neighboring countries they now have many skyscrapers designed in the most modern shapes and materials, to create something similar that was simply higher and larger was not the right decision. On the other hand, its symbolic embodiment was to be related to the significant historical and religious Muslim center of the Kaaba, but there was no way it could possibly surpass it. After all, this major sanctuary must be the focus of attention. And in this case the Postmodern approach to introduce history in the modern architecture by combining the latest technologies with the shapes and details of the past helped to create a rather convincing artistic image. Some people might say that the result was excessive, but no doubt the architects managed to achieve the large-scale uniqueness as well as the historical integration.

The artistic image of the Abraj Al-Bait Towers is created by the well-found architectural techniques and methods that like everything else in this building were used to an excess. The complex has a hierarchical vertical structure that grows on the spatial axis in depth and around the main tower. In addition to the iconic names all the towers have "historically" recognizable tree-part vertical volume partition; they share one basement and one stylobate construction that works as a basis for the buildings of various height. The complex has cornices, accessible roof areas and tent finishing in most towers. All vertical volumes are on the main facades with the traditional geometrically simple embrasure rhythm. Here one can trace the through-wall rotation of vertical accents, which further on enhances the effect of the hierarchical construction of the spatial composition of the whole complex. The logical finishing element that is extremely Postmodern is definitely the clock with the giant clock-face and the golden spire crowned with the crescent.

It appears surprisingly frivolous of this rigorous and serious construc-

tion to use red and green colors in the blinds systems on the hotel windows. The color contrasts create additional accents on the facade of the higher areas of the complex and once again remind the viewer of the associative language of Postmodernism where through pathos and quotation one can trace ironic hints at the possibility of a multi-faceted perception of reality. This way it is feasible to decrease the flatness and ambiguity of evaluation of the new building that was designed in such an important historical site. The assertion that Postmodernism manifests its vividness by reuniting the past of the culture with its present once again proves right. ■

EXPERIENCE  
**Supergiant  
for Wuhan**

(p.34)  
MATERIALS PROVIDED BY  
ADRIAN SMITH + GORDON GILL  
ARCHITECTURE, TORNTON  
TOMASETTI, POSITIV ENERGY  
PRACTICE

**In Wuhan, China at the confluence of the Yangtze and Han Rivers is being built super-skyscraper of Wuhan Greenland Center, designed by architectural firm Adrian Smith + Gordon Gill Architecture (AS + GG). Entitled Wuhan Greenland Center, the 606m pillar will comprise around 200,000 sq. m of commercial office space, 50,000 sq. m of high-end residential accommodation, a 45,000 sq. m five-star hotel, and a stunning private member's club in a 27m-tall penthouse volume. When completed the Wuhan Greenland Center is likely to be China's third-tallest building, and the fourth tallest in the world. The works on the site was started in 2012 with the pouring of the slurry wall and driving of the piles. Currently they are working on excavating the basements and preparing to pour the foundations. Construction is expected to be completed in 2016.**

ARCHITECTURE

The tower incorporates several revolutionary design techniques aimed at making the building more efficient. The structure's fluid conical form has been deliberately crafted to minimize the volume of structural material needed in construction, whilst its tapered body, softly rounded corners and domed top have been introduced

in order to reduce wind resistance and vortex action that occurs around super-tall buildings. The tower's elongated silhouette rises from a tripod-shaped base, tapering gently to an arched apex of smooth curved glass which works in direct contrast to the textured curtain wall of the main column.

The footprint is tripod-shaped with rounded corners built around a composite concrete and steel core, and tapers extensively as it travels upwards. AS+GG has noted on their website that "The building's extremely efficient aerodynamic performance will allow it to minimize the amount of structural material (and its associated embodied carbon) needed for construction." Additionally, there are vents built into the tower structure at the tips of the three legs, which will further improve the aerodynamic performance and house façade access equipment. Several additional sustainable elements will be integrated, including a greywater recovery system, a high efficiency lighting system, a daylight-responsive control system, and low-flow plumbing fixtures.

Adrian Smith and Gordon Gill work as design architects on this impressive project in collaboration with engineers Thornton Tomasetti and energy services, engineering and consulting company PositivEnergy Practice. Speaking on the decision, Gordon Gill commented: "Wuhan is an exciting and important project for our firm as we continue to advance our ideas about performance-based supertall tower design. We look forward to building on past experience on similar projects, with particular emphasis on the relation of architectural form and performance as they pertain to structural wind loads."

DESIGN

A Mega Tall building like Wuhan Greenland Main Tower creates dramatic demands for strength capacities, lateral stiffness, human comfort and constructability.

Evolved from traditional core-outrigger systems, the structural system of Greenland Center Main Tower consists of composite core walls, composite super columns, outrigger trusses, belt trusses and vertical diagonal braces, and has been carefully developed to maximize efficiency and to enhance safety under 100-year wind and 2500 year seismic event.

Located in the center of building, the "Y" shape concrete core, with 31.3 m in plan at bottom zones, provides the majority of lateral capacities to resist the wind and seismic loads. Steel plates and steel columns are embedded in the walls to increase the shear capacities and improve the ductility.

To fully utilize the lever-arm offered by the "Y" shape plan, one pair of composite super columns (SC1) is located at each tower tip in plan. Two additional super columns (SC2) are spaced almost equally between each pair of super columns (SC1) along each building side to reduce the spans of perimeter structural members and provide additional lateral stiffness. With large built-up

steel columns embedded in reinforced concrete columns, the composite super columns, with maximum size of 3.3m×4.6m, help reduce the column sizes, increase column axial capacities and improve the ductility.

Connecting the super columns and core walls, two or three-story high steel outrigger trusses are placed at Levels 36 to 39, 67 to 70 and 101 to 103, in addition to cap trusses at Levels 121 to 123. Ten sets of steel belt trusses following the building perimeter are distributed along the tower height.

Distributed almost uniformly along the tower to maximize structural efficiency, all outrigger trusses and belt trusses are located either at mechanical floors or refuge floors to avoid impact on the leasable floors.

Vertical steel "chevron" braces are provided within each pair of super columns (SC1) at the corners up to Level 70 to increase the lateral stiffness and shear capacities of perimeter frame, which serves as the second defense line in addition to the massive core walls when resisting lateral wind or seismic loads. Composite slab system, with concrete slab poured over metal deck and supported by steel filler beams, is adopted as the floor gravity system to reduce the tower weight and improve the construction speed. This type of structure is very popular in Asia, where the prices for concrete is much lower than for steel.

The facade is a panelize curtain system.

ELEVATORS

The tower has three primary program types; office, residential and Hotel. Each program has its own set of elevators that are accessible from the ground level.

The Office portion is divided in to six elevator zones. The first two are access directly from the ground floor. Zone 3, 4, 5 & 6 are accessible using shuttle elevators from ground to sky lobbies on levels 25 and 49. From there people can transfer over to the local zones. The Apartment area has shuttles from ground to a sky lobby on level 70 and local elevator serving all of the floors.

The hotel functions very similarly to the apartments. Its sky lobby is on level 116 and serves all of the amenity and rooms floors.

The elevator speed range from 4 to 10 mps. The elevator manufacture has not been selected.

SEISMIC STABILITY  
AND AERODYNAMICS

Although located at a low seismic zone, Wuhan Greenland Main Tower is under scrutiny by the government appointed Seismic Expert Review Panel due to its supertall size. The tower performance under different levels of earthquake events with return period of approximate 50-year, 500-year and 2500-year are evaluated through both linear dynamic analyses and nonlinear dynamic analyses. In addition to traditional prescriptive-code design approach, structural engineers applied

Performance-Based Design method to evaluate the seismic performance of tower under 2500-year earthquake event by using 7 sets of time-history records suitable to the building site. Strict anti-seismic measures that are specified in China seismic codes, have been implemented in the tower structural design to enhance the safety and ductility of structural members.

Wind tunnel test was performed to evaluate the human comfort level under wind with a return period of 0.1-year, 1-year and 10-year, in addition to determine the structural wind load with return period of 50-year and 100-year respectively. The test results show the human comfort level, in term of peak acceleration of top accessible floor, meets the ISO standard.

ATRIUM

The Wuhan Greenland Center has unique space located at the top of the building on level 125. This space is about 35m tall and is in the top of the dome in the enclosed portion of the building. The space has been planned as an open space that can take on many functions; restaurant, bar or private club as examples. The final use of the space will be determined by the Hotel operator who will manage it.

SUSTAINABILITY

The builtup of the modern mega-facility of this scale is just impossible to imagine without utilizing environmental strategies. The planned sustainable elements of the project include: energy recovery using an enthalpy wheel integrated into the ventilation system; this captures energy from the building's exhaust systems and uses it to pre-heat or pre-cool air entering the building.

A high-efficiency lighting system, which uses low-energy-consuming ballasts and lamps will reduce required power consumption. A daylight-responsive control system, which automatically turns off electric lights when sufficient daylight is available.

Also there is greywater recovery system, which takes waste water from the hotel laundry, sinks and showers and reuses it in the building's evaporative cooling system. And water-conserving low-flow plumbing fixtures, will reduce the total amount of potable water required as well as the associated pumping energy.

FOUNDATION

Underneath the Mega tower is a 5-story basement, housing mechanical spaces, parking and other facilities.

A 5m thick reinforced concrete mat, supported on 1.2m diameter cast-in-place concrete piles with effective length of approximate 32m, are adopted to support the tower and are subject to massive gravity load and lateral load.

INTERIOR

AS+GG is designing the tower's interior public spaces using the fluidly sculpted exterior shapes generated by the buildings architectural language. The conical silhouette is visibly echoed in the entrances to the primary elevator bank



from the main lobby, as well as in the shapes of the elevator cabs and other public spaces. The lobbies and other amenity spaces within the tower also feature sweeping, fluid lines and a neutral blue-gray palette that recalls the reflective glass of the exterior wall. The transparency of the ground-floor lobby wall allows views from inside toward the entry canopy drop-off areas, establishing a seamless relationship between the interior and exterior.

The landscape is design By SWA group from Sausalito. The Design is draws inspiration from the language and shapes of the building to accentuate the vehicular courtyards and landscape park adjacent to the tower.

#### Wuhan Greenland Center

**Location:** Wuhan, China

**Customer:** Greenland Group

**Purpose:** housing, offices, a hotel

**Height:** 606 m

**Number of floors:** 125

**Area:** 300,000 sq. m

**Architecture:** Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

**Design:** Tornton Tomasetti ■

## HABITAT Building as an Art (p. 40)

**MATERIALS PROVIDED  
BY THE CONCERN “KROST”**

**Comfortable environment is what attracts people today, while choosing a place for residence. First of all, it is a blend of natural and architectural environment, and also a presence of necessary social infrastructure. Innovative ideas, absorbing the experience of past generations, modern technology and creative philosophy, are embodied in the unique objects erected by the Concern “KROST”. The new project of the company is a residential complex ART, which is created at the junction of architecture, fashion and art.**

The symbolic block of the international level is being built by “KROST” concern in Krasnogorsk, in Pavshino area. Today it is one of the most important matters in question at the real estate market. And it is not by accident: every new project of the company becomes one more evidence of the creative approach of its authors to the formation of urban space. Implementing their ideas specialists of the Concern follow nonstandard innovative solutions which have already found their implementation in many objects. But housing estate ART is a special project. The newest achievements of building technologies and development trends of modern art are united in it.

Art objects today have become an integral part of the urban design. They solve both composite-spatial and aesthetic tasks paying attention to dominants of a quarter or a region. But a building can also be a bearer of eurhythmy and can become an exponent of this or that idea. HE ART will be given in maintenance in 2014 which will be remembered by the whole world as a year of the 14th winter Olympic games in Sochi. The authors of the project have decided to leave a bright memory about this symbolic event as they originally planned ART as an object of modern art. On the façade of 5 buildings of the housing estate, which symbolize the unity of Olympic rings, there will be a picture the palette of which will be made in the colors of the flame of the Olympic fire. The height of this artistic canvas will reach 140 meters that will make it a challenger to be included in The Guinness book of Records as the biggest painting in the world. “The idea is very ambitious”, – says a General manager of “KROST” Concern Alexey Dobashin. – We have the Olympiad in Sochi ahead and millions of people who are going to come must see innovations in various kinds of activity. There are many beautiful buildings in Moscow and Russia and these buildings are standing in the same file with them.

The composite author of the project “ART – Public Arts Towers” has united very talented people. A famous Italian architect Dante Oscar Benini, an avant-gardist Mario Arlati, a landscape designer Emanuele Bortolotti and, of course, architects of “KROST” Concern take part in it. The result of their intensive work has become the unique object which has no analogues in Russia.

A memorable look of HE ART has been created by architects of Dante Benini bureau. The location of blocks at the spot and a thought-out layout of flats provide the best insulation of inner spaces, and modern engineering systems make this complex energy efficient and highly technological. The project is elaborated on the basis of ecological stability: it is thought out very well and it is very economical.

Mario Arlati, an artist avant-gardist, has created an amazing picture on the facades and everyone who will be even at a significant distance from the complex will be able to admire it. He offered to “dress” houses brightly and in the avant-garde style. And inside the house there will be an atmosphere of the art-gallery: as authors of the project have elaborated a design of incoming groups and separate halls for all buildings of the complex. Decorative panels, floors, columns and doors are painted by the Master manually! Not only buildings will become works of art, but also social spaces and objects of infrastructure. Additional architectural-design solution is the unique landscape design of adjoining territories the author of which is Emanuele Bortolotti.

The infrastructure of the complex includes an extended range of services

for residents, children and sport playgrounds, tennis courts, a year-round skating rink. Comfort and safety of the additional concept is the “yard without cars” – you will be able to reach the underground parking lot right from the street, and the yard is intended especially for rest, children’s games and sport.

On the territory of the complex by KROST project there has been already built the unique kindergarten in the creation of which were used data got in the process of analysis of modern urban environment. Special research was being made in co-operation with teachers, doctors, culture workers and other specialists. As a result, there have been elaborated innovative projects of kindergartens for 115 seats, and also an educational center for 250 seats including a kindergarten and a primary school. They differ by a bright architectural look, comfortable design solutions, extended structure of rooms, author’s interiors and a European landscape design.

The kindergarten in HE ART will surprise with its author’s interiors decorated by Mario Arlati who is inexhaustible for imagination, and also with additional opportunities for breeding and developments of kids. In windows you can find pictorial and graphic works of modern artists and around there are summerhouses made in the traditions of Russian wooden architecture. Besides, some special wall material of the knocked-down log house, which was standing there for 80 years, was used for their constriction. A complicated space solution of the building combines harmoniously with simple shapes and bright images understandable for children’s perception. You could hardly overestimate a cultural and educative importance of such a complex!

“Our main task,- highlights Alexey Dobashin, - is to give the territory to people and saturate it with all necessary services. Beauty is important for us, but it always takes the second place after utility of the good - that is our philosophy. In order not to have cars in the yard, we have located there some things where we are all from, - they are wooden izbas and stone houses so that children could ask thousands of questions about year rings and platbands, so that they could learn and be proud of their country!”.

Located in one of the most picturesque places of the nearest Moscow area, and taking the square of 10 ha, housing estate ART combines advantages of life in the countryside and closeness to the metropolitan infrastructure. There is a famous ski complex “Snezh.com” nearby, cafes and restaurants, and in 15 minutes of driving, in MKAD, - hypermarkets and an exhibition center “Crocus Expo”.

This nonstandard idea and a brilliant implementation of the project is a guarantee of the successful and long life of HE ART. Appearance of such objects in Russia symbolizes a new phase not only in development of building technologies, but also in attitude to people who get an opportunity to live in comfort-

able environment. Stars of European architecture and design are working for them transforming the usual city look and adding dynamics and a rhythm to it. Confluence of modern architecture and landscape with splendid parks and a developed infrastructure create a new quality of life for Russian people.

**Dante Oscar Benini** – one of the leading Italian architects, a pupil of great Oscar Niemeyer and professor Carlo Scrapa. In 1997 Benini set up Dante O.Benini & Partenrs Architects company, which is today, according to Forbes, one of top 100 most reputable architectural firms in the world and one of 50 best in Europe. He created a special language in architecture, a kind of “mannerism of modern times” where he balanced absolutely controversial elements: symmetry and asymmetry, usual structures and unusual technologies, local traditions and innovative materials. He cooperated with Frank Ghery, Richard Meier, Daniel Libeskind; he is a member of Royal Institute of British Architects, RIBA and American Institute of Architects, AIA, he is a holder of numerous awards and prizes.

**Avant-gardist artist Mario Arlati** was born in Milan (Italy), but now he lives in a small village on Ibiza (Spain). His inspiration he finds in nature that is why his pictures bear a supply of positive energy of the Sun, wind and sea. Using non-traditional materials he works in the traditions of the Spanish school of painting. His “walls” are visual demonstration of a sunny island landscape and symbiosis between a human being and nature. Arlati is one of the most demanded artists of modern times. His works have been demonstrated at more than 25 exhibitions worldwide. He sells about 1500 works every year, the prices for his works start from 20 thousand Euros.

In 1984 **Emanuele Bortolotti** together with an architect Paolo Villa set up AG & P company which deals with a landscape design, building/arrangement of parks, public gardens and also takes part in events devoted to environment protection. Among clients of the company you can find such giants, as: Hotel Continental, SIEMENS S.P.A., BAYER S.P.A., association ITALIA NOSTRA, and etc. According to Bortolotti it is necessary to find a new way of transformation of urban space creating natural oases in the megalopolis. He is a consultant of such magazines, as: Bravacasa, Gardenia, Architettura del Paesaggio, VilleGiardini, Case & Country, he has a weekly column in Panorama magazine and also he reads lectures in Advanced Institute of Architecture and Design in Milan. In 2011 Bortolotti published a book called “Il giardino inaspettato”.

“**KROST**” concern is set up in 1991, it has several areas of business among which there are three main ones – a building complex, an industrial complex which has 15 enterprises, and

development of commercial and residential real estate. It is one of the first private Russian companies which successfully carries out quarter building implementing the concept “a city in the city”. Some special attention is paid to creation of comfortable human habitat in which a house, a yard and a street are connected functionally. During the work of the company there were more than 500 objects built and reconstructed, among them residential complexes, business-centers, and etc. ■

## PERSPECTIVES Structural Expression of Diagonal Tower (p.46)

**MATERIALS PROVIDED BY SOM**

**One more building project for the Yongsan International Business District (YIBD), world-famous due to its creators - distinguished architects from around the world, was presented by Skidmore, Owings & Merrill (SOM). The 64-storey building is located at a prominent corner of this new commercial and mixed-use district planned for the center of Seoul.**

A case study in efficiency, SOM’s design of the 343-meter (1,125-foot) tall Diagonal Tower successfully integrates massing, structure, and performance to minimize wind loads, reduce construction costs, provide dramatic views, and meet strict energy codes – all while maintaining an iconic skyline presence.

The diagonal megaframe structure defines the building form and reduces the amount of steel by 25% over a conventionally framed building. The variegated building profile also cuts wind forces by mitigating the effects of wind vortices on the leeward side of the building. The entire tower is supported on four massive piers at the building corners, allowing the lobby to be entirely free of columns and to be visually connected to the urban plaza across from the Yongsan Train Station.

The tower commences at grade with a conventional square floor plate, which is rotated 45 degrees at one third the height of the tower and then rotated again at two thirds the height of the tower. The resulting geometry offers varying octagonal floor plates and engages nearby landmarks.

Instead of penetrating the interior of each floor plate, structural columns are integrated into the skin of the building. A megaframe carries loads diagonally along the folded edges of the tower’s faceted geometry and is supplemented by a set of vertical columns running along the facade at 12 meter spacing. The structural diagonal grid mitigates wind and seismic forces and uses 25%

less steel than a conventionally framed building. Sun shading fins, placed diagonally on each facet of the tower, vary in depth and spacing to achieve ideal shading targets. Overall, the repeating modularity of the structural and exterior wall profiles define a strikingly sculptural silhouette against the Yongsan skyline.

Rising to 343 meters, the diagonal structure serves more than visual stimuli. Somewhat similar to Norman Foster’s Hearst Tower in New York. Passive environmental control strategies employed within and on the façade of the tower include sunshades that are positioned according to their orientation – horizontal, vertical, and diagonal – thus, mitigating heat gain in the summer and permitting direct sunlight during winter months.

Atypical of skyscraper curtain walls is the triple pane glazing utilized, instead of the standard dual pane seen on the majority of towers. The building façade consists of a custom unitized curtain wall system with thermally broken aluminum framing and two-sided structurally-sealed, triple-insulated low-E glazing. A critical decision in choosing this type of glazing stemmed from SOM’s goal to meet Seoul Green Guideline criteria.

Floor to ceiling glass units extend seamlessly to cover both vision and spandrel areas, and are broken only by a narrow horizontal track at each floor for the attachment of curtain-wall supported, aluminum fin shading devices.

Structural columns are integrated into the skin of the building; this effort not only creates an uninterrupted expanse of open space at each floor, but also intelligently balances the window-to-wall ratio to improve the building’s thermal performance. Internally, the building incorporates a chilled beam system whereby, thermally active hydronics transfer heat and cooling instead of air. The resultant system surpasses traditional air driven systems both in efficiency and human occupant comfort. The tower will also be one of the first office building in Seoul to employ an integrated chilled beam cooling system.

A web of netting will cloak a double height entrance lobby at the base of the tower, which will lead up to over 145,000 square metres of open-plan offices, a fitness centre, a cafe and a lounge in the penthouse to be shared by all the offices. The 64-story building provides more than 170,000 square meters (1,830,000 square feet) of open office space, two double-height sky lobbies with a cafeteria and fitness center, and a penthouse executive lounge. The project also includes two retail pavilions and an ethereal glass multifunctional auditorium; these elements define a pedestrian scale and help knit the tower into the neighborhood.

The ground floor lobby at the base of the tower is clad in a cable net wall, minimizing the appearance of the tower’s structural supports and creating a grand and inviting entrance to the building. The ceiling of the lobby

slopes up and away from the core wall to hide the transferring columns, which allows the lobby to remain column-free with the exception of four corner piers. The piers, sloped ceiling and core walls are all clad in the same grey stone, providing the impression of monolithic stability at the base of the tower.

Located to the west of the tower, a perfectly cubic 40m × 40m × 40m glass auditorium provides multifunctional space that can transform to offer a variety of spatial configurations. The exterior façade’s cable net wall system minimizes the wall’s structural members and exemplifies the concept of a pure glass volume. This concept is reinforced by the frit pattern on the glass, which not only reduces direct solar insolation, but also softens the cube into an abstract and ethereal volume, preventing it from becoming sterile and uninviting.

An iconic solid mass is present within this ethereal glass enclosure; depending on the event within, this solid mass can open up and become transparent, offering passers-by views of the events inside. The openness on all four sides of the cube provides visual and physical connections to the Diagonal Tower, retail pavilions, and adjacent buildings.

Two small retail pavilions along the glass shaft boxes and trees of plaza landscape create neighborhood-scale spaces on the otherwise vast plazas between buildings, offering pedestrians and passers-by an attractive and friendly environment.

Diagonal Tower exudes a modern take on structural expressionism. The tower progressively addresses the critical issues associated with skyscraper design in an iconic and refined manner. From structural and energy efficiency to reduced construction costs that the tower must meet, SOM have strove to integrate these aspects holistically into the overall aesthetics. More details after the break.

#### Diagonal Tower

**Location:** Yongsan International

**Business District**

**Seoul, South Korea**

**Owner/ Client:** DreamHub

**Height:** 343 m

**Floors:** 62

**Architecture:** Skidmore, Owings & Merrill LLP

**Mustafa K. Abadan** - Design Partner

**T. J. Gottesdiener** - Managing Partner

**Scott Duncan** - Design Director

**Brant Coletta** - Project Manager

**Structural Engineer:** Skidmore, Owings & Merrill LLP

**MEP Engineer:** Buro Happold

**Local Architect:** Hyewonkaci

**Architects**

**Lighting Design:** Susan Brady Lighting Design

**Landscape:** Thomas Balsley Associates

**Vertical Transportation:** Van Deusen & Associates

**Life and Fire Safety Code**

**Consultant:** Aon

**Project Completion Year:** 2016 ■

## SITE Tropical Oasis of Kuala Lumpur (p. 60)

**MATERIALS PROVIDED  
BY BÜRO OLE SCHEEREN**

**Angkasa Raya, situated in Malaysia’s capital at the intersection of Jalan Ampang and Jalan P. Ramlee, directly across the well-known Petronas Twin Towers in the heart of Kuala Lumpur City Centre (KLCC), presents a new typology in high-rise skyscraper design that overtly expresses the inhabitation of diverse urban activities in a tropical environment and captures the vibrancy of the city’s multifaceted culture. Rather than competing with the Twin Towers in the form of another “twin” or blending into the surrounding context of singular towers on a podium, Angkasa Raya offers a new contemporary reading of the capital city and stands as an icon of the harmonious and dynamic balance of Malaysia’s cultural multiplicity and diversity.**

Angkasa Raya is comprised of five distinct elements – three floating elevated tower blocks and two multi-level zones of open horizontal slabs – that are autonomous yet connected to one another in a uniquely stacked and shifting configuration of varied functional and urban typologies.

At a height of 268 meters over 65 floors, and 165,000 square meters of construction area, Angkasa Raya accommodates Premium Offices, a Luxury Hotel and Service Residences. Each function occupies one of the three rectangular volumes which, through their mutual support and delicate balance, generate a unity that is both multiple and symbiotic.

The “Ground Levels”, a series of open horizontal slabs, bring urban life into the building and unfold two interconnected spirals of vehicular and pedestrian circulation, mixing signature retail, restaurants/cafes, a food court, and prayer rooms with abundant outdoor greenery and urban streetscape.

Moving beyond the typical model of inert multi-level parking podiums, the open framework of the Ground Levels introduces and extends the coexistence of urban activities and injects exciting public spaces into the heart of the building.

While multi-story parking podiums are typically seen as an urban blight, this integrated model of multi-use indoor-outdoor activity fuses multicultural programs into a system of civic inclusivity and public accessibility.



A grand staircase welcomes the public to the second floor of the Ground Levels and provides an amphitheatre-like seating area with views towards the Petronas Twin Towers and Suria KLCC. There are also located retail outlets, restaurants and cafes with patio, prayer rooms and green zones with lots of vegetation.

At the virtual intersection between the three tower blocks, 120 meters above the city, are four levels of tropical greenery and metropolitan activity: the Sky Levels. Catapulting the public energy of the Ground Levels skywards, a signature bar and restaurant with outdoor dining terraces, an infinity edge pool, as well as a multi-function banquet hall, business lounges and meeting rooms offer premium work and leisure space in a lush environment with spectacular elevated views of the dramatic skyline.

The Service Residences, a family of high-end condominiums, are located in the upper tower block from floor 37 to 64 and grouped around a naturally ventilated atrium. Over 280 units of studios, one to three bedroom apartments and duplexes, as well as penthouses benefit from the stunning views of the surrounding cityscape. The Service Residences are likewise equipped with its own set of dedicated facilities on top of the Sky Levels – lap pool, Jacuzzi, Children’s pool, gym, and an expansive landscaped garden.

The luxury Hotel occupies the smaller tower volume facing Jalan Ampang. With more than 200 suites of varying sizes, a distinct type of short-term city dwelling complements Angkasa Raya’s offerings.

Hotel guests will enjoy dedicated amenities including a business center, club lounge and cafe, fitness center, and outdoor lap pool.

The Premium Offices in the lowest and largest tower block provide flexible floor space facing the Petronas Twin Towers at one of the city’s most prestigious addresses.

The carefully calibrated offsetting of the tower volumes with the Ground and Sky Levels creates a series of outdoor landscape and activity terraces that provide numerous moments of tropicality that punctuate Angkasa Raya in the form of lush vegetation, thereby maximizing the amount of green areas within the dense site.

The tower facades are clad with modular aluminum sun-shading, geometrically optimized and carefully oriented to reduce solar heat gain under the intense tropical sun, and contribute to substantial energy savings through passive means.

Other environmental features include a naturally ventilated atrium within the Residences Tower, eliminating the need for air conditioning and recirculation. By connecting the atrium through a series of large-scale voids to the building envelope, natural daylight is provided throughout the vertical space while communal seating areas and tropical lounges are created within the atrium.

Rainwater harvesting, landscape re-irrigation, insulated green roofs, and the natural shading effects of the hori-

zontal slabs of the Ground and Sky Levels effectively reduce the energy and water consumption and optimize the carbon footprint of the building.

#### Ole Scheeren

German-born Ole Scheeren is principal of Buro Ole Scheeren and an internationally celebrated architect and visiting professor at Hong Kong University. Educated at the universities of Karlsruhe and Lausanne, he graduated from the Architectural Association in London and was awarded the RIBA Silver Medal.

Prior to launching Buro Ole Scheeren in Beijing and Hong Kong in March 2010, Scheeren was Director and Partner along with Rem Koolhaas at the Office for Metropolitan Architecture, and responsible for the office’s work across Asia. As partner-in-charge of one of the largest buildings in the world, he successfully led the design and realization of the China Central Television Station CCTV and the Television Cultural Centre TVCC in Beijing. He directed OMA’s work for Prada and completed the Prada Epicenters in New York (2001) and Los Angeles (2004).

Other projects include MahaNakhon, a 310-meter mixed-use tower in the city of Bangkok; The Interlace, a 1040-unit large-scale residential complex in Singapore; The Scotts Tower, featuring high-end apartments in Singapore; a media center in Shanghai; a project for Shenzhen’s new city center; as well as the Taipei Performing Arts Center in Taiwan.

He also led numerous other projects including the Beijing Books Building, the Leeum Cultural Center in Seoul (2006) and the Los Angeles County Museum of Art.

Ole Scheeren has contributed to various arts and culture projects and exhibitions throughout his career, including the International Highrise Award, Milan Triennale, China Design Now in London, Cities on the Move at London’s Hayward Gallery and in the city of Bangkok, Media City Seoul and the Rotterdam Film Festival. In 2006 he designed two exhibitions for the Museum of Modern Art in New York and Beijing featuring the CCTV project.

He regularly lectures at various international institutions and conferences and serves on juries for awards and competitions.

#### Angkasa Raya

**Location:** Kuala Lumpur City Center, Malaysia

**Client:** Aurora Tower at KLCC Sdn Bhd (A Wholly Owned Subsidiary of Sunrise Berhad, A member of UEM)

**Architecture:** Ole Scheeren © Buro-OS  
**Type:** Mixed-use High-rise Development, including Premium Offices, Luxury Hotel, Service Residences, and Signature Retail / F&B  
**Site:** 6,400m<sup>2</sup> Corner Lot at Intersection of Jalan Ampang and Jalan P. Ramlee

**Construction Area:** approx. 165,000m<sup>2</sup> (1.75 million sq.ft.)

**Gross Floor Area:** approx. 90,000m<sup>2</sup> (968,000 sq.ft.)

**Height:** 268 meters; 65 Floors above ground

**Design Architect:** Buro Ole Scheeren, Hong Kong/Beijing

**Partner (design):** Ole Scheeren

**Partner (management):** Eric Chang

**Associate Architect:** Chee Ang Architect, Kuala Lumpur

**Executive Architect:** RSP Architects Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Structural Engineering:** Ranhill Consulting Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Building Services Engineering:** Ranhill Consulting Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Facade Consultant:** Front Inc, New York

**Geotechnical Engineering:** G&P Geotechnics Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Sustainability Consultant:** ZED-G&P Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Landscape Architect:** Seksan Design SD2, Kuala Lumpur

**Retail Consultant:** Husband Retail Consulting, Hong Kong

**Quantity Surveyor:** KPK Quantity Surveyor Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Traffic Consultant:** Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd, Kuala Lumpur

**Wind Engineering:** CPP Wind Engineering & Air Quality, Sydney/ Kuala Lumpur

**Status:** **Commission:** July 2010

**Construction Start:** 1st Quarter 2012

**Completion:** 2016

#### Eric Chang

Eric Chang is Partner at Buro Ole Scheeren and has been collaborating on the design and management of numerous projects with Ole Scheeren over the past decade. Chang is an American with a Bachelor in Philosophy and Fine Arts and received his Master of Architecture from Yale University in 1995.

At Buro-OS, Eric Chang manages the operations of many of the ongoing projects, including Angkasa Raya, a 268 meter tall landmark building in the center of Kuala Lumpur; a large-scale urban development in Singapore, as well as an art center in Beijing and a contemporary art museum in central China. Previous projects with Ole Scheeren at OMA include Mahanakhon, The Interlace, The Scotts Tower, the Beijing Books Building, as well as the Prada Epicenters in New York (2001) and Los Angeles (2004).

After completing his master’s degree, Eric Chang joined Gluckman Mayner Architects in New York where he worked on the design of the Mori Arts Center in Tokyo, the Helmut Lang and Yves Saint Laurent boutiques in New York, as well as the Light Projects for the Pittsburgh Cultural Trust, and Peacekeeper’s Memorial at the UN headquarters in New York. Between 2004 and 2010, Eric Chang was an Associate at OMA and General Manager of OMA’s Beijing office.

#### Sunrise Berhad

Sunrise Berhad is an award-winning property development company, ranked among the Top Ten in The Edge Malaysia’s Top Ten Property Developers

Awards for nine consecutive years (2003 – 2011).

It is the first Malaysian developer to obtain the Singapore BCA Green Mark Certified Award for a residential development (11 Mont’Kiara).

It also holds the Green Mark Gold Award (provisional) for 28 Mont’Kiara and its planned Solaris on the Park mixed development, and is four-time winner of the FIABCI Malaysia Property Award in 2011 (10 Mont’Kiara), 2005, 2001 & 1997 for Best Residential Development. ■

## QUARTER

## Dynamic of Tranquility (p. 66)

### MATERIALS PROVIDED BY ZAHA HADID ARCHITECTS

**CityLife Milano is an ambitious commercial and residential development on Milan’s historic former trade fair grounds: the Fiera Milano. Three towers are part of the wider redevelopment program of this historical trade fair area of Milan, one of the largest pedestrian zones in Europe. It covers the area of about 360,000 square meters. Its implementation began in 2007, and all works are scheduled to be completed in 2015.**

#### CITYLIFE MILANO

This lush, pedestrianized space will be centered around a grand new piazza – named ‘piazza delle tre torri’ – shaped by a trio of towers and surrounded by a cluster of residences, all designed by three world-renowned architects: Arata Isozaki, Daniel Libeskind and Zaha Hadid.

The complex harmoniously combines living residences, offices, shops and service facilities and leisure activities. All of this will be surrounded by a new large city park, the third largest in Milan. The project is characterized by the use of innovative technologies in the construction and attention to environmental issues. On the surface, over half of CityLife Milano will be covered with upwards of 168,000 square meters of landscaped parkland dedicated to pedestrians and bicycles. As previously mentioned, Arata Isozaki and Andrea Maffei has contributed the Isozaki Tower, which is planned to become the tallest skyscraper in Italy at 202 meters and will be built alongside the curved, 150 meter Libeskind Tower by Daniel Libeskind. To complete the triad, Zaha Hadid has designed a twisting, glazed tower, which will rise 170 meters into the skyline.

Three high-rise skyscrapers become the district dominant and the new international symbol of Milan. They also form the central area of the complex,

which stipulates the creation of a comfortable environment for business and life. Thus, nearby its residential area will be created a lot of public spaces, where the inhabitants of this district could take a walk, relax or play with the kids. Pedestrian paths will connect the area with landscaped park of Sempione and Porta Venezia public gardens.

There are also provided parking for around 7,000 vehicles located in underground facilities. Further to the existing public transportation network, the CityLife area will be served by the new M5 subway line (now in vicinity are two metro stations Domodossola and Portello), currently under construction, with a dedicated station at the centre of the “Piazza Tre Torri”.

Construction is already underway, and since it is conducted in the historic part of the city development, the company places great emphasis on compliance with safety and environmental standards, as well as the timing of the project. That is why in the construction of such a complex object are used the most advanced technological means and methods, as well as the management of the international level, which guarantees the effectiveness of the work. Prior to the construction in the area were carried out archaeological excavations, demolished the old pavilions and examined existing green spaces - in order to see which of them can be saved as a part of the new territory. The developer of the CityLife project provides to the public and inhabitants of Milan maximum opportunities to monitor the progress of the construction works.

#### HADID TOWER

In the CityLife Milano complex to the authorship of the famous architect Zaha Hadid belong two objects – the Hadid Tower and low-rise residential housing – Hadid Residences. The LEED Gold certified Hadid Tower (Torre Hadid) will be 170m high with 44 floors. Lower levels facilitate shopping area with covered walkways connected to the metro station, while 39 of 43 floors of this office tower are destined to provide high-level executive functions, over a total floor space of 45 000 sq.m, and are able to house approximately 3 200 people. It also provides underground parking for about 380 car places.

The design of the skyscraper is featured with high reliability and interior comfort, as well as meets the requirements for a reduced energy consumption.

The high-rise as a building typology has traditionally been treated as a static, fixed strategy. Architects, in this role, have been left with the spire, exterior shell or perhaps more significantly, the lobby interior. Born of the desire to move away from the concept of towers being ‘technocratic engineering solutions’, governed by specific economic factors, and embrace a strategy with more architectural input, Zaha Hadid’s tower for CityLife Milan intends to investigate the dynamism and movement created by its position as the gateway to the Fiera Milano.

For the Fiera Milano, Zaha Hadid

Architects have investigated the urban location of the tower as a portal, or gate into the Fiera along Viale Scarampo and Via Bartolomeo. Derivations of the pas-sagio from the site into this gate gives shape to a certain torsion or vortex, and it is this movement, this dynamism that we are investigating.

Congruent with this movement, the structure of the tower is conceived as a stack of equivalent, economically efficient floor slabs that incrementally twist about a vertical axis. This incremental twisting is algorithmically controlled so that each floor does not have the same angle, but has a fractional, relational angle to the floors above and below, further developing the dynamism of the tower. All lateral forces are absorbed into a conventional central core, while a radial display of columns support vertical load.

Moving from the ground datum of the Piazza Porta Fiera, the retail base of the tower slowly rises and twists, in provision of a pedestrian ramp, to a bifurcation along its length servicing a gallery/promenade. This line of torsion continues to the tower that releases its horizontal energy into a vertical, spiraling vector from the base to its crown that finally aligns with the snaking forms of the housing across the river.

The external skin of the tower is a system of sun-deflecting louvers flanked by a double layer of glazing. Furthermore, the surface of the glazing has a series of ventilating registers that draw outside air through the cavity of the exterior system, thus providing a highly energy-efficient environment for the offices behind.

Finally, the views and panoramas provided along the height of this office tower will also move dynamically, sweeping from the Piazza Firenze to the Piazza Giovanni Amendola, while the exterior silhouette clearly demarcates an entry gate into a new, vital Fiera Milano.

#### HADID RESIDENCES

The Hadid-designed CityLife housing will be one of two residential developments on site, the other being a Libeskind creation. The residential area has been designed with meandering lines across the park, one of buildings that transform the park into a series of intimate semi-public gardens for the use of the residents. The Hadid residences consist of seven linear buildings wrapping around a courtyard, creating a sinuous urban skyline, which starts at five-stories and rises upwards to thirteen. The fibre cement and natural wood panels of the facade help to emphasize Hadid’s notable fluid form, which are represented in the terraces and balconies.

The façades design involves continuity and fluidity: the volumetric envelope of the buildings is defined by a curvilinear movement of balconies and terraces, opening up into a rich variety of private spaces, both interior and exterior, echoing the landscape below. The façade materials - fiber concrete panels and natural wood panels - emphasize this complex volumetric

movement and at the same time give a private and “domestic” quality to the interior of the residential courtyard.

Great care has been given to site and buildings orientation, taking into account environmental and comfort requirements so that most apartments face south-east to exploit the sunlight and at the same time allocate the best views from the terraces, towards the city or the public park. On the ground floor the double-height lobbies embody large openings and create strong visual continuity with the park.

The roof outline raises continuously from building to building, starting from 5-storey C2 building facing Piazza Giulio Cesare it reaches its maximum height at building C6 13th floor, thus ideally setting a unified and unique skyline.

The buildings can accommodate up to 230 luxury apartments, with common facilities. Each of these unique and original homes is different from the others in terms of size, exposure and layout: from two-rooms to large family apartments and twin-level penthouses. An impeccable choice for anyone seeking a luxury home in the centre of the city and be enjoyed as authentic outdoor living spaces and the fascinating views underline the unique position of the buildings. All of the apartments feature structural and plant solutions that can be easily adapted to individual needs.

Although great consideration has been given to the ground floor design and morphology, the project is formally defined mainly by the roof profile and the intense urban horizon it generates. This strategy was determined by the awareness of forthcoming towers looking upon the residential roofs and by the strong will to engender, within the inner courtyard, a completely new residential landscape, reassuring yet dynamic. ■

## COMPETITIONS

## From Earth to Mars (p. 72)

### MATERIALS PROVIDED BY EVOLO MAGAZINE Ending. Beginning at № 2. Pp. 80 - 87

The **Urban Earth Worm** skyscraper project created by **Lee Seungsoo** from South Korea uses one of the basest of creatures as its inspiration. Just as earthworms clean the soil and solve pollution problems, promulgating life in thriving ecosystems, this skyscraper will clean air and soil pollution in cities and also feed cities – literally.

The structure is in fact even shaped like a worm, horizontally extends and curves throughout the city, cleaning the air, processing waste and providing food in not just one but many points. The top part of the structure has growing tubes that are filled with soil and grow trees and plants. This green area cleans the city’s air and also provides crops for the city’s residents.

An energy station near the ground (but still within the worm) takes the city’s garbage and processes it into

biomass from which energy can be generated. This energy fuels the skyscraper’s own processes but also is sent back to the city. The biomass is also used to replenish the soil that is used to grow the trees and crops in upper levels. Soil is periodically transported down to the energy station and mixed with biomass. It is left to sit for some time and replenish its nutrients. When that process is complete, it is transported back up to the growing levels, and the soil already up there is moved down to be regenerated.

Mankind has always faced the threat of extinction, from an extreme natural disaster. **Zero Skyscraper** project is designed by **Ekkaphon Puekpaiboon** from Thailand. “Zero” is a radical skyscraper, designed to ensure mankind’s survival after global devastation. Like an emergency toolbox, it will be the starting point to the reestablish social order through digital communication and information exchange.

“Zero” will provide the crucial elements to support life and to rebuild our existence, even if we had to start from zero. The key element to ensure that humanity is not lost is information. We live in the digital age. Communication and knowledge it is our most important resources today.

“Zero” is dedicated to gathering information; an online data vault to make sure human knowledge is not lost. Government, institutes and organization around the globe are able to upload information to “Zero” data vault. Anything considered important from architectural construction, agricultural planning, scientific records, language translation, or even family photos can be stored within this data vaults. If a “Zero” is destroyed, the data will not be lost as they are duplicated and shared around the world among other “Zero” units.

The skyscraper is designed to be site in strategic locations across the globe. Once the tower is activated, these data will be accessible and shared among the survivors to rebuild our society. With the right knowledge and the right guidance, anything is achievable. The building it’s self-sufficient and capable to support life by providing it with all the necessary resources including energy, shelter, food, water, and information.

The skyscraper also has detachable pods that contained essential materials for establishing settlement elsewhere outside of “Zero” ground. Equipped with communication tools and other important devices, the pods remain in contact with its mother tower and encourage urban sprawl.

The massive amount of waste and debris accumulated in the Pacific Ocean is known as the Pacific Garbage Patch. **The Scraper** is a floating building project designed by **Jong Hyuk Lim, Seung Jun Park, Sung Wha Na, Jae Chung ko, Ho Young Yeo, Gyoeng Hwan Kim** from South Korea to collect and compact the garbage from the Pacific Garbage Patch into cubes with the use of automated robots.



These cubes will later be burned by two different actions. The first system burns the cubes using space rockets exhausts during launch. The second one is the transportation of the cubes to outer space and let them re-enter the Earth's atmosphere to burn down.

The “**Big Wood**” project of **Michael Charters** from the United States is a prototype on mass timber construction that offers the possibility to build more responsibly while actively sequestering pollutants from our cities. Sited in Chicago; “Big Wood” aims to write a new chapter in high-rise construction.

Steel and concrete structural systems have been the primary materials of choice in skyscrapers construction over the years. Unfortunately, these materials have a heigh energy production and recycle costs considering the entire life of a structure.

Understanding that the construction industry accounts for 39% of man-made carbon emissions, it's imperative that we develop more intelligent and less environmentally destructive strategies for construction. Recent studies had proved the success of 20-30 story mass timber structures with the potential to go higher using hybrid systems.

“Big Wood” is a mixed-use university complex sited in Chicago's South Loop neighborhood. The structure consists of a mass timber system utilizing lumber grown and manufactured on a brown-field site in South Chicago.

Known as “South Works”, the tree farm site was once home of a steel mill, where raw materials were brought in via barge on Lake Michigan. A majority of the steel used to build Chicago's famous towers (including Willis and John Hancock) came through the South Works steel mill. Implementing a tree farm will extract toxins from the soil as well as carbon dioxide from Chicago's air. While there is a future master-plan for a sustainable housing development on the site, politics have stalled the project and are likely to do so for the foreseeable future.

The university complex consists of three different housing types, retail, a library, a media hub, sports complex, parking, as well as a community park and garden.

Known as the birthplace of the skyscraper, Chicago is an optimal location for a prototype in mass timber construction. Similar to the rapid innovation in building technology that occurred in the early 1900s, “Big Wood” is positioned to be a catalyst for a new renaissance in high-rise construction, changing forever the shape of our cities.

Building an underwater city is the main goal of the **Sea-Ty** project created by **Shinypark**, **Liu Tang** and **Lyo Heng Liu**, authors from two countries – South Korea and China. The concept responds to the sea level rise in the upcoming decades. The US National Research Council estimates that in this century alone, the sea level will rise between 50 and 200 centimeters – leaving some existing cities underwater.

The project has been designed as a floating bowl with a massive atrium

open to the sky where sunlight will be able to reach all the underwater levels. The geometry is composed of an array of boxes in different sizes that allow for very specific program delineation. The stepping and shifting of volumes create and intricate system of terraces and voids imagined as community and leisure areas. The project also resembles a traditional hillside town with a network of stairs connecting the various levels. Providing views to the mysterious world beneath the water surface is a priority of the design while vegetation also plays an important role in the design. The idea is to provide as much green surface as possible for parks, farms, and oxygen generation.

In addition, the city has been designed to rotate according to light exposure and transported to different locations around the globe.

The **Promised Land Waterscraper** project was created by **Chen Yao**, **Xiao Yunfeng**, **Li Xiaodi**, **Xie Rui** and **Yin Xiaoxiang** from China.

The rising of sea level is one of the most dramatic crises that modern cities face in the last decades. It is estimated that sea level will rise of more than 500mm by the end of this century. At that time, 600 million people will lose their homeland with 3000 cities sinking into the water. Since 2/3 of the world's population is settled in the coastal areas.

The Promised Land is conceived as “humans” final homeland, a self-sustainable city on submerged places, shape as massive cross rising over the water level. The building works as a modular self-assembly system. Prefabricated girders and columns made of reinforced concrete are fixed on the ground as foundation, and then prefabricated floors are placed in order to sustain the different programmatic modules.

By using a modular assembly system, the skyscraper is able to be built constantly, making it possible to develop upper programs continually.

Each blocks its design in different sizes according to the program that will hold, making it flexible to adapt different functions and meet different requirements. The smaller blocks are housings cells while the bigger blocks are public spaces, such as shops, schools, hospitals, recreational spaces, etc. Housing will be located on the upper layers just above the horizon while the graves will located under the horizon.

The building its conceived applying the principle of water tank floatation system that steel ships use. When the water rise, the tank can be emergency closed against the waves of the sea, only let in as much water as it requires

The building will stand as a symbol for families to pay respect to those who die during the years.

The **Moses** project, which represents a decentralized floating network of skyscraper cities, is offered by **Milos Vlastic**, **Vuk Djordjevic**, **Milos Jovanovic** and **Darki Markovic** from Serbia.

Moses is a decentralized, self-sustaining city unit, populated by approximately 25,000 inhabitants, which offers the transition of men from land to sea, so that the land could be used for food production and the Earth could start its process of self-regeneration from the negative human impact. It functions independently as a city-unit, as well as a cluster of units, which share information, energy, and goods.

Each city-unit is placed on the intersection of perpendicular traffic lanes, which form the grid that serves as a connection between cities and land through a network of ultra-fast trains.

Moses takes maximum advantage of its offshore location to produce renewable energy by two main systems. It consists of two structures that can rotate independently to utilize wind and water flow energy.

**Sphera** is a project for the Megacity 2150 designed by **Santi Musmeci** and **Sebastiano Maccarrone** from China.

By 2100 it will be extremely unhealthy to live in megacity areas and people will migrate to the countryside seeking cleaner air, food, and water. By 2150 megacities like Beijing, Jakarta, New York, and London will be abandoned ghost cities and automated bulldozers will be sent to demolish buildings and infrastructures, saving only sites of historical value. By recycling the demolished material, the bulldozers will start the construction of Sphera.

Sphera is a new type of living environment, where the citizens of the world will live during the “earth's regeneration”, by using innovative and sustainable energies. At the same time, the purpose of Sphera is to build an entirely new civilization, where people will try to redesign their culture and generate a sustainable society by creating a global-resource based economy that enables all people to reach their highest potential, a society that protects and preserves its environment.

All people, regardless of political views, social customs and religion, ultimately require the same resources, such as clean air and water, arable land, medical care, and relevant education.

Each Sphera provides all the needs of a human being and can hold 4 million inhabitants. Sphera is divided into different areas, from bottom to top: factories, research, educational, mixed use, and residential.

Included in the idea of self-sufficiency is the automatization of the production, distribution, and disposal lines, and thereby allowing Spehra's inhabitants to develop their diversity and explore their individuality.

**Aeroponic Vertical Farming** project was developed by **Jin Ho Kim** from the United Kingdom.

Nowadays approximately 3 billion people rely on rice as their major source of food. It is expected that the rice demand will continue to accelerate and by 2025 more than 4 billion people will rely on it. As a consequence local governments in East Asia have established a total control on rice

fields and production. This has been a disastrous event for the local farmers and has left the price of rice in absolute control of a handful of people. It is also expected that the price of rice will gradually increase to a point in which the majority of the Asian population will not be able to afford it.

This project proposes the creation of decentralized aeroponic vertical farmlands that will be able to provide enough rice for future generations. The basic structure consists of an array of bamboo parallelograms that create stepping terraces of rice fields. It counts with a natural irrigation system where gradually flows down with gravity through a network of irrigation paths.

In addition, the proposed skyscrapers will be located within the cities to avoid unnecessary processing, packaging, transportation, and storage. The facilities will also be operated by the local community providing countless jobs and opportunities for the inhabitants.

**Water Re-Balance Skyscraper** supposed to collect and purify the rainwater was invented by **Zhang Zhiyang** and **Liu Chunyao** from China.

This project begins with the premise that Shanghai's distribution of water resources is out of balance. The first problem is a lack of groundwater; according to the designers of the Water Re-balance tower, the people of Shanghai, in the quest for clean water, have taken so much water from under the city since 1860 that the city itself has sunk 1.7 meters in the past 40 years. Additionally, the water supplies that do exist today are largely polluted. Despite that shortage, the city does experience flooding in monsoon season, and the Suzhou River's level can sometimes reach to the city's streets.

By building towers that can collect and purify rainwater and also purify the water from the river, several advantageous things occur: clean, drinkable water is readily available for the city; rising river levels are mitigated before flooding occurs; and clean water can also be pumped back under ground to fix the sinking subsidence problem the city is experiencing. Further, the tower collects organic matter as it filters the water and uses that waste to develop and feed farmland, wetlands, and to grow green algae. The farm and wetlands purify the air, and the algae is cultivated and processed within the tower by a generator to create energy.

The tower is thin and is based underground, allowing the structure to pump collected and cleaned rainwater into the underground water table. From this base it spirals up and flowers at the top with a large platform that holds a green roof that collects the rainwater. After it is collected on top, water filters as it flows down through the tower, and is clean by the time it reaches ground level. There, a pump either directs the water for use by the city, or it is sent underground. Grey water is also captured and used to irrigate the vertical gardens throughout the structure. Turbines are also placed

through the spiraling tower to generate energy with the water flow. That energy, plus that generated by the algae, creates enough to both power the tower itself and send energy back into the city.

The **Crater Scraper** project created by **Xiaomia Xiao**, **Lixiang Miao**, **Xinmin Li** and **Minzhao Guo** from China is an imagined solution for the healing of the Earth's surface as the planet suffers the impact of major asteroid strikes. Asteroid craters could be filled in with built settlements, holding communities of different sizes (depending on the size of the crater).

As cities historically form at a core and extend peripherally, Crater Scrapers too have a central core that connects the settlement as a whole vertically and horizontally. Elevator systems link infrastructure vertically, from the bottom of the crater to the Earth's surface; at the top, a separate transportation system links the community across the expanse of the filled-in indentation. At the bottom of the city, people traverse its length on foot.

The crater is filled with towers and structures that are covered by a roof system that has large holes, causing the built community, from an aerial view, to resemble mesh. Imagining that top-down view, each cylindrical opening of the mesh holds a type of development that is needed for the community to function, from residences to shops and offices to hospitals to recreational spaces. The community as a whole is developed with the garden city model in mind, featuring a central park located at the core and open green spaces interspersed throughout.

The roof allows for sunlight to stream in thanks to the holes, but it also holds vegetation on its solid structure, which allows for water capture, is ecologically advantageous to the Earth's surface and also provides insulation for the crater city below. The water that falls onto the roof surface is redirected so that it falls into the crater community on the edges of the actual crater, creating a water curtain, and is also partially directed into the central park to create a beautiful waterfall.

The concept as a whole, the designers say, is to unify opposites: ground and underground, artificial and natural, disaster and rebirth, to create a utopian reality in the aftermath of the disaster of an asteroid strike.

**Repair Goaf** skyscrapers for abandoned coal mines were proposed by **Liangpeng Chen**, **Yating Chen**, **Lida Huang**, **Gaoyan Wu** and **Lin Yuan** from China.

The abandoned Shenfu Dongsheng coalfield was China's largest coal-producing base goaf. The goaf not only influenced the local soil and land, but also wasted the terrestrial heat at a large scale whit a lot of consequences such as collapse, debris flow and soil erosion, destruction of building and cropland, atmosphere pollution, etc.

The project proposes to reuse the goaf and part of the pipelines on the working platforms. The vertical

pipelines will work as the chief transportation system. The main volumes are deposited in the site.

Applying principles used in miner, the horizontal skyscraper will use the existing vertical miner elevator systems as a way of transportation. The housing and habitable space will be underground, supported by vertical tube that will bring fresh air in the water will be taken from the underground soil trough advanced and explorative techniques and will be heated by geothermal processes. The terrestrial heat is used to cultivate the saplings and then the grown trees are replanted on the mountains to renovate the worn-out land.

The whole complex will have different features and programs such as housing, office, tourism, commercial, crop etc. each one located in a strategic place in the mountain height.

In order to continue the life style in the cave which was lasted for thousands years, the local life style take advantage of the mountain life. The residences are built along the surface of the mountains. In this way, the project takes the most advantage of local water and soil.

The **Mist Tree** project to be placed in Atacama Desert was elaborated by **Yeonkyu Park**, **Kwon Han**, **Hyeyeon Kwon** and **Hojeong Lim** from the United States.

Located in the Republic of Chile, Atacama Desert is one of the oldest and driest places on Earth. This desert is fenced by the Andes Mountains on one side and the Chilean Coast Range on the other. The moisture which comes from the Pacific Ocean cannot get through either side and creates a “rain shadow effect.” Due to this geographic situation, Atacama Desert is constantly dry even though it is located near the Pacific Ocean. People living in Atacama are at risk and degradation is spreading rapidly. However, a dense fog known as “Camanchaca” could potentially end desertification in the Atacama Desert. Sourced from the Pacific Ocean, this fog has the potential to nourish plants and other living organisms.

“Mist-Tree,” is a skyscraper which can bring new life to Atacama, Chile. It proposes a simple solution to end the drought coming from the high ranges of the mountains. The skyscraper penetrates through the Andes mountain range and captures fog from the sky of the Pacific Ocean. The building façade is a “net structure” which attracts condensation to form on the building itself. It promotes this condensation by gaining heat on the interior, harvesting sunlight though its large glass structure. As the moisture from the fog is captured, the gathered water is brought down to the Atacama area to nourish life. Inside of “Mist-Tree” is no different; the water collected also gives life to a variety of plants throughout interior green spaces. This building becomes a node in the mountains, a starting point for anti-desertification reaching out to make further green lands. “Mist-Tree” skyscraper would provide numerous

benefits for promoting a high quality of life in and around Atacama.

The **Ring of Mars** project of **Alexande Mamon** and **Artem Tyutyunnik** from Ukraine proposes cities to be placed in outer space.

The Ring of Mars is a closed self-sufficient off-line mega-structure, which contains all functions for comfortable existence and development of all life forms. The ring is designed on the model of linear cities, a circular system for comfortable connection of all parts of the structure as single agglomerate.

The ring is conventionally subdivided in zones, residential zone and green zone. The residential zone contains accommodation modules, i.e. houses being automatically man-carrying aircrafts, in which people arrive for settling in the ring. The green zone includes simulations of Earth's habitats such as forests, fields, meadows, rivers, and lakes. ■

## ASPECTS Canaletto in Islington

(p. 80)  
MATERIALS PROVIDED BY UNSTUDIO

**Internationally respected architects of UNStudio are bringing their visionary interpretation of how buildings should interact with their environment to a part of London which is at the nexus of some of the capital's most creative and exciting communities. Canaletto, named after the Italian painter of the XVII century Giovanni Canaletto, reflects the modern concepts of contemporary architectural aesthetics.**

In UNStudio's design near and distant City Road Basin, on the northern periphery of the City, adjoins London's trendiest and most creative districts; Hoxton, Clerkenwell and Shoreditch, as well as leafy residential Islington and the emerging high tech cluster around the Old Street area. Part of a major redevelopment of London's Regent's Canal, City Road Basin is becoming one of the most vibrant new London residential hotspots. Ben van Berkel, UNStudio's co-founder and principal architect comments:

“The City Road Basin area is in a unique position, in close proximity to the City yet redefining itself as an up-and-coming residential area. As such, our design for the Canaletto tower required a distinctly contextual response; one which acknowledges the need for an explicitly residential identity.”

The new 31-storey tower is a real jewel in the crown and offers 190 apartments, ranging from studios to a large pent-house. The development's superb views, restaurant, health club, swimming pool, private cinema and residents' club on the 24th floor, with an expansive terrace, will

make Canaletto a social hub at the centre of an exciting neighbourhood.

Canaletto's innovative design defines a new aesthetic and typology for residential high-rises in London and will make the building a landmark in its own right. The design incorporates the remodeling of the facade, a streamlining of the building's mass and a contrasting of scale and detail unusual in a residential tower. The architects have created a multi-faceted facade giving a pleasing appearance from all aspects. The building is broken into multiple 'neighbourhoods in the sky', accentuated through organic shapes conveying a sense of scale and intimacy unprecedented for a building of this height. Careful detailing and fluid transitions between interior and exterior spaces further add to the exceptional quality of living Canaletto will offer.

The tower is composed of a primarily triangular form facing west, in tandem with a secondary rectangular form facing east. The triangular tower faces the canal to the north and aligns with City Road to the south and rises to 31 floors.

The orientation and form of this element allows the development to enjoy good views across the city, but especially over the canal basin. Its base sits on a landscaped forecourt, which opens onto City Road and provides the entrance to the tower.

The facade for the Canaletto tower was designed to emphasize its residential character and to define a distinct 'Islington' response. Ben van Berkel, comments: “Canaletto distinguishes itself from buildings in the nearby financial district of the City through variation; through materials, through clusters, through a scale that is appropriate to city streets and through a façade that creates its own residential identity by means of a varied and heterogeneous elevation.” Several floors are clustered into individual groups that are articulated with a series of aluminum framed bays. Glazed windows, balustrades and spandrels are perceived as continuous ribbons around the facade.

In UNStudio's design near and distant townscale views are enhanced through scale, detail, and material variation. The proposed building facade creates a modeled elevation in which clusters of adjacent floors are grouped together. Contrasting materials are employed within each grouping, where the 'outer' smooth metallic element is complemented by an 'inner' use of textured materials. Throughout the building the cluster concept of the facade is designed to maximize levels of transparency and frame the views towards the sky, thereby lending the tower a softer and more nuanced silhouette.

The materialization of the facade draws from examples of detailing and the contrasting of materials that is readily expressed in product or furniture design. The modeling of the balconies within each grouped cluster lends variability to the facade and the living experience for the residents in the building.

The top of the building is designed to be open to the sky. The top floor, level 31, is set back on the west side to lighten the perception of the crown



of the building in the skyline. This openness is reinforced by the design of outdoor areas on five sides of the penthouse floor. Outdoor spaces play a large role in the enjoyment of living environments.

Therefore the attention to creating unique, sheltered spaces of high quality was a driver in early design development. The aspect of using both textured and smooth materials contrasts with the expected contemporariness of a typical high-rise metal construction and lends this facade a residential 'twist'.

Despite the complex configuration, the tower has one central core, with three elevators with PT slab and steel bolted on balconies. The lifts are organized as a double-bank set at right angles to one stand-alone shaft.

Aluminum facade cladding with glass fiber reinforced concrete inlay (GRC) forms a unitized facade system with sets of folding and sliding doors on terraces of north and south facade are combined with Juliet balconies on the east facade. Full terraces are arranged on level 24 and 31. One terrace on level 24 belongs to the residents only the club lounge while the remaining two are private. The large level 31 terrace is for sole use of the penthouse.

The elevation additionally offers sustainability benefits. The surface modeling creates opportunities for shading, balancing good internal daylight and views with reduced heat gains. The articulation of the facade will additionally reduce wind down drafts and, in combination with canopy proposals at the base of the building, provide an improved pedestrian microclimate.

Natural cooling by means of shading on the glass from the facade banding also mitigates wind to create comfortable micro climate at ground level. MVHR (Mechanical Ventilation and Heat Recovery) systems are provided to all apartments together with Fan Coil Units (FCUs) to provide cooling. Air to the FCUs is provided from the spaces. Space heating for residential accommodation is provided by under floor heating.

The ground floor and mezzanine levels of Canaletto will house a restaurant & amenity accommodations. A landscaped garden on Wharf Road provides access to the residential lobby, whilst the ground floor garden provides an attractive entrance and a green oasis off the busy City Road. Landscaping around the entrances provides outdoor terraces for these amenities and makes a buffer to the active City Road motion.

The opportunity to create an additional area of green roof has become available on the roof of the penthouse. At ground level, stepped and sloped landscaping elements are combined with a water-and green-wall. Canaletto will achieve level 4 in the UK's standard code for sustainable homes.

Aref Lahham, managing director and founding partner of Orion Capital Managers, who commissioned UNStudio to bring their design to the building, comments:

"UNStudio's exciting design for Canaletto highlights the arrival of City Road Basin as an increasingly prime residential area – convenient not only for

the City but also Islington, Clerkenwell and Hoxton."

Officially launching this autumn with first completions at Canaletto scheduled for 2015.

#### UNStudio

UNStudio, founded in 1988 by Ben van Berkel and Caroline Bos, is a Dutch architectural design studio specializing in architecture, urban development and infrastructural projects. The name UNStudio stands for United Network Studio, referring to the collaborative nature of the practice. Based in Amsterdam, UNStudio has worked internationally since its inception and has produced a wide range of work ranging from public buildings, infrastructure, offices, living, products, to urban masterplans. With already over seventy projects in Asia, Europe, and North America, the studio continues to expand its global presence with recent commissions in among others China, South Korea, Taiwan, Italy, Germany and the USA. Current projects include The Scotts Tower in Singapore (SG 2010-2016) and the large scale mixed-use project Raffles City in Hangzhou (CN 2008-2014).

#### Orion Capital Managers, L.P.

Orion Capital Managers, L.P. ("Orion") is a European real estate investment firm. Orion's business is commercial real estate investment management on behalf of major investors from around the world. The firm is dedicated to consistently deliver performance to its investor partners.

Orion is wholly owned by its founding partners and has offices in London, Madrid, Milan and Paris.

#### Canaletto Tower

**Location:** London, England

**Owner:** Orion City Road Trustee Limited

**Development Manager:**

Groveworld Ltd.

**Building area:** 21,907 sq. m

**Number of floors:** 31

**Purpose:** Residential

**Architecture:** UNStudio: Ben van Berkel, Wouter de Jonge, Imola Bérczi, Aurelie Hsiao, Maud van Hees, Ian Shellhoff , Sander Versluis, Nanang Santoso, Derrick Diporedjo, Fang Huan, Qi Yao Li, Perrine Planché and Wing Tang.

**Delivery Architect:** Axis Architects

**Civil & Structural Engineer:** URS Scott Wilson Ltd

**MEP Consultant, Fire Engineer,**

**Acoustics:** Hoare Lea

**Facade Engineer:** Buro Happold Ltd

**Lead-Consultant/ Architect:** PLP Architecture

**Interior Designer:** Johnson Naylor LLP (apartments/corridors); UNStudio (public/amenity areas)

**Landscape Architect:** Churchman

Landscape Architects Limited

**Design Consultant:** Richard Collins

**Extended Advisor List:**

**Client Monitor & Employers Agent:**

Buro Four

**CDM Coordinator & Cost Consultant:**

E C Harris LLP

**Planning Consultant:** Gerald Eve LLP

**CFSH/ Energy Consultant:** Bespoke

Builder Services Ltd

**Lighting Specialist:** Lighting Design International

**Townscape Advisor:** Richard Coleman Consultancy

**Environmental Statement/ EIA:** URS/

Scott Wilson

**Access Consultant:** David Bonnetts Associates

**Traffic & Servicing:** SKM Colin

Buchanan

**Wind Engineer:** RWDI Anemos Ltd

**Surveying:** Greenhatch Group Ltd

**Status:** Planning Application

#### Groveworld

Groveworld is a privately owned mixed-use, residential led development company, established in 1990. The company develops primarily in the London Boroughs of Islington, Hackney and Camden. Within the last few years the company has successfully completed over 530 new homes, in addition to a new primary school, commercial space (B1 and D1) leisure facilities and public amenity space.

With over 800 private and 350 affordable units in the pipeline over the next few years, Groveworld is a key developer in this part of Central London.

#### Giovanni Antonio Canaletto

Giovanni Antonio Canal (17 or 18 October 1697 – 19 April 1768) better known as Canaletto, was an Italian painter of landscapes, or vedute of Venice. He was also an important print-maker in etching. He worked mostly in Venice and in Rome (1719 – 1720 and circa 1740) and London (1745 – 1755). He painted landscapes, panoramas, mainly depicting architectural ensembles and monuments of Venice and England, filling them with colorful scenes of urban life. In his creative works he combined actuality, accuracy of design and perfection of buildings perspective with elegance and freshness of the colors, light and air effects, as well as the grand spectacle of the composite solutions. ■

#### STYLE

**Blobism: Sparkling Drop of Hope (p. 86)**  
**TEXT: VLADIMIR BURMISTROV, ILLUSTRATIONS IVAN ZVERKOV: ARCHITECTURAL FIRM “STILISTIKA”**

**For more than ten years, the design team of Architectural firm “Stilistika” - Vladimir Burmistrov and Ivan Zverkov, create their works in a unique brand of avant-garde and innovative blob-style architecture, which valiantly and steadily gains the minds of the progressive part of the professional community of architects. More and more often construction investors are**

**turning to the architecture of this singular unique modern style, generating outstanding architectural objects of one-of-a-kind and distinguished look.**

The term 'blob architecture' was coined by architect Greg Lynn in 1995 in his experiments in digital design with metaball graphical software, when he actively joined this vibrant art process of creating an innovative architecture of new generation. Though the term 'blob architecture' was in vogue already in the mid-1990s, but the word blobitecture first appeared in print in 2002, in William Safire's "On Language" column in the New York Times Magazine in an article entitled Defenestration, using the English word Blob. Then the subject was developed by known architectural critic John Waters in his unique research "Blobitecture" (2003). In his interpretation this architecture of fluid non-linear nature of the teardrop shapes is very reminiscent of some guttering ever changing, seemingly melting mass of elastic curved surfaces. Such an object at international English is identified by the word blob. This notion Mr. Waters raised on a vanguard flag of innovative international architectural movement in his landmark study of 2003. Since then, all the progressive architects of the world create unique, vibrant, memorable imagery of their individual buildings in the style of the blob. The world architectural elite accepted this term, having agreed that the blob is something hitherto unknown, something changing, flowing and moving, and definitely of organic origin.

A little later, well-known blob-designer Karim Rashid in his signification of a design technique of complex objects used the same "blob" notion, but with a new acronym interpretation of the "b.l.o.b" – binary large object, describing this way the technical electronic blob-design, as a way to create objects with complex curved and bent in all directions surfaces, which requires the design of long-parametric digital recording. More and more well-known architects are attracted to these new blob-forms of expression of modern architectural thought. Many of the most celebrated writers of modern times may be regarded as individual manifestations of this innovative trend. In Russia today, may also be found the stalwarts of this architectural style. Over the past few years all over the world appeared a lot of interesting examples that were created in the field of this architectural style. And now we can certainly claim that at long last the mainstream of modern architecture of the beginning of the XXI century took shape within blob-culture philosophy. In this regard, the conversation with a creative duo from Architectural firm "Stilistika" - Vladimir Burmistrov and Ivan Zverkov, consistently working in hyper modern blob-style and creating vibrant, recognizable architectural

objects in Russia and abroad is represented to us rather actual.

**Already for many years your creative duo persistently promotes the unfamiliar for the Russian public architectural aesthetics, using for designation of these objects stylistics globally adopted signification of “blob”. How do you identify the most important distinguishing features of this trend, and in what exactly is expressed in its innovativeness compared to the other genre quest in architecture today?**

**V. B.** Our creative team has been working in this architectural style, which is based on a modern aesthetic of vanguard blob culture. Main theme of this search is the in-depth study of natural processes and the principles of harmonization and self-regulation of the biosphere.

While creating the architectural image of the building being erected according the agenda there is occurred not verbatim imitation of natural forms, but the study and use of the principles of natural regeneration and harmonious balance.

Spontaneous naturalization and application of taken individually natural forms was the hallmark of the "bionic" style in the 60s of the last century, gone down in history it grew as a flower from the depths of hippy aesthetics.

Talking about the blob-culture, it should be noted that today work with the underlying fundamental laws of the ecological system of the Earth is conducted in the background of evolving people's ideas about their place and role in the natural environment. A subject of harmonious coexistence of people and a planet turns more and more important. And in this dynamic process the role of the new architecture is quite substantial. All the natural objects, in fact, do not have any main facade; they have sculpted forms and require to be seen from every side. So, the new architecture is created for a perimeter review and has to be perceived equally spectacular in various foreshortenings from numerous visual points.

For the first time in human history the estimated principles of harmony proven by ages and beauty of architectural object for all history of our civilization ceased to work. "Golden Section" with the harmony of its divine proportions as well as a Modulor of Le Corbusier, like the slide rule, set off on the dusty shelves of archives. Instead, there are emerged the new criteria for evaluation of avant-garde architectural masterpieces: brightness of the image and the singularity and mesmerizing novelty of appearance. Blob objects, like rare diamonds, give a city recognizable image. Vivid example of this is the building of the Guggenheim Museum in Bilbao, northern Spain, created by American architect Frank Gehry. The extremely individual shape of the curved metal surfaces in the public mind has turned a symbol of the small town, which due to effective visual paradigm of the object became known worldwide.

Another characteristic of the blob architecture is the lack of traditional horizontal-vertical tectonic proportions floor – ceiling – wall. Beam-and-column structural systems give way to the load-bearing spatial buildings envelops. The so-called stressed-skin provides the framework of the blob-building from the outside and inside. So in the interior you can hardly discern where the floor comes to an end and the ceiling begins.

Such perennial elements of interior space, as skirting boards and cornice are out of the picture in this style.

New construction materials, both constructive and finishing, become one more its distinctive feature. Every next architectural style, coming to the place of the former, creates a need for fundamentally different materials. Thus, the XX century modernism revealed us plastic mix-in-situ and precast reinforced concrete, starting with the first firstlings of Auguste Perret and driven to the perfect tune by Le Corbusier in a Chapel of Io in Ronchamp (Chapelle Notre-Dame-du-Haut de Ronchamp).

Now is an age of polymers, plasticizers and films, and the leaders are all possible compounds on the basis of a stone crumb (for example: Korean, Polystone, agglomerate, etc.), materials with the use of glass and fiberglass, multi-textured decorative finishing materials that today decorate and dampproof the hygroscopic outer surfaces including concrete shells, acting as the hydrofuge insulators.

The films such as Texlon foiltec, collected in sandwich pads, which form the outside building envelope of any shape and cladding, and vertical walls as well. Also there are widely used metal-glass spatial structures created by the genius of R. Fuller at the time of Bionics style, being popular in 60s. The same applies to Philippe Otto's inventions: rubberized canvas stretched spatial tents again are demanded by architects.

Finally, I'd note the new ductile metal, flexible in any direction of the author creative desire, which is performed by mechanically operative folders. Frank Gehry's recently erected iron skyscraper at the Brooklyn Bridge in New York – is a bright illustration of this technique.

**How do you think, what was the cause of emergence of the expressive blob-style at the turn of centuries? Can it be the result of changes in the public common perception?**

**I.Z.** We believe that the demand for a fundamentally new architecture has deep social background. At a turn of centuries manifested itself the tendency of an individualization of each personality in the society that emerged in global total world scale.

There was an ideological dismantle of social consciousness of a collectivism, which was necessary for mankind for the survival of mankind in an era of world wars. Today, the idea of hard geometric delineation of unified space has become obsolete. Domination of function and typification yielded the

priority position to the refined beauty and individual expression of features of each individual in his personal unique way. So, in many countries, life has become much safer and richer, and people want to express their individuality and comprehension in some new fancy style. So was born a new cultural aesthetics of blobism in all spheres of human activity of mankind, including architecture, allowing demonstrating the dissimilarity, originality and persuasiveness of the inward man world in an interesting and multilateral way.

Thus, the new architecture in the style of "blob" fully meets all these desires and expectations. So takes place a gradual denial of bases of the man-made anthropogenic civilization that pollute the continents and oceans, resulted in thinning an ozone layer through hot greenhouse gases. Energy saving technologies and biochemical waste-free production are more actively being implemented into everyday life. This global process affecting the basis of harmonious mutual coexistence between humans and the Earth's ecosystem, has led to a surge of the interest in nature and reconsideration of the fundamental principles of life on our planet, and biological processes around us. It's time to not only survive, but thoughtfully evaluate our role in the world and try to clearly and individually express our preferences, for the sake of common good of people and society.

Blob culture and architectural blobism are perceived as an expression of the new human place on earth. This is a very important point. After all, in every age, there is a style of art that expresses the essence of the society condition in a given historical period. We are certain that the blob-culture for today is just such a direction that demonstrates the most special characteristics and traits of our time.

**Why do you call this new architectural trend the blob-style, although there are attempts to introduce other terms for this interesting phenomenon? So, for example, Hernan Diaz Alonso calls the ongoing changes the Xenoculture, and according to Patrik Schumacher this is Parametrisism.**

**V.B.** In my opinion, the term "parametrisism" has no right to exist, as it just indicates the method of computer modulation. The system of a task of parameters is simply a sliding rule of nowadays computer technologies, the technical world of tools (devices and data). And here it is a question of defining a new phenomenon in the culture and art. And this is the sphere of visual and noetic play (the world of images and meanings.) And to muddle together the name of the technical means of entering parameters or data with imaginative creative process of the individual is just inadmissible. Proponents of the name "parametrisism" completely rely on their computers, saying that today computer is the creator of the architectural masterpieces. And the architect can only fix or stop this tur-

bulent "creative" computer process, or change the settings. From the standpoint of "parametrists", it's time for an architect to share the crown of glory with the computer. I don't agree with that. Art – is an expression of emotional and mental state of the people in society, and not the level of "parametric" production technologies.

The term created by Iranian writer and philosopher Reza Negaristani sounds like "xenoculture." Adherents of this term are more preoccupied with studying of all unusual, distorted and deformed. They perceive the aesthetics of curvilinear forms not as an act of unity with nature and attempt to penetrate the secrets of beauty and harmony of the universe, but as the apotheosis of the celebration of ugliness generated from deformed and dissimilar materials.

The perverted XX century generated the sophisticated singer of ugliness – Salvador Dalí. But we – the adherents of green grass, fresh air and crystal living water, do not accept this provocative "xeno" as the name of the new phenomenon of art and culture. Let it be "blob" – floating in the air, sparkling drop of humanity hopes for a bright present and better tomorrow. That's Greg Lynn, recognized ideologist of the movement, clearly adheres to the name "blob" – a term that expresses the profound essence of the new state of the human community here and now, at the beginning of the XXI century.

**Please tell us about the most interesting works performed by the company “Architectural firm “Stilistika” for the recent time. What already was built and what is expected for the implementation? In what projects of the blob-style you are engaged now?**

**V. B.** For the last ten years a team of "Architectural firm "Stilistika" has performed about twenty interesting avant-garde projects of various typological orientations, corresponding to the canons and rules of the blob-style. There are developed projects of a number of low-rise private houses in the Moscow suburbs. Prepared for the construction is a private dwelling house near Kaluga highway, in the New Moscow area. All of these projects have a special, distinct, individual blob image. Each house has its own sculptural beauty of facades and special, inherent only to it, color grade. So, the Astral Island project is executed in a combination of azure and emerald pastel tones, and the Mollusc project pulses with vibrations of ocher and golden, grass-green and deep brown. We try to make every structure have not only individual plastic characteristics, but also inherent only to it unique color scheme. Lately we are more and more often commissioned to design projects of public buildings and multifunctional complexes of the city value. There are also several office facilities under our belt.

The object of particular interest is made by us multifunctional administrative, business and cultural-enter-



tainment complex of Stone Flower on Prospekt Mira in Moscow. The basis of its planning scheme consists of three high-rise towers of 40 to 60 floors, which are flying up resembling the petals of a giant flower, with its complex curves and tints of colors. Between high-rise volumes of these stylized petals are hidden the “stamens” of glass verticals of communication purpose.

The bases of towers look like if they were entangled by bends of the suspended crossings and recreational atriums. In casings sprawled on the ground in the elastic curve is situated the infrastructure of public entertainment facilities. Gray-silver color facade decoration is glittering with mirror faces against the splashes of scarlet-crimson interlacing and soaring in the sky flat surfaces. Distinguished space-planning architectural design, dynamic elastically twisting sculptural facades, combined with the unusual colors of exterior finishing creates eye-catching, memorable appearance of this new urban mixed-use complex. Such accents amongst ordinary buildings of the regular city development form the individual face of the particular residential district and the city as a whole.

A great job was done by a team of our designers to create the Rock hotel project located on a down-slope of the hill at the Esto-Sadok village, in two kilometers from the Olympic site of Krasnaya Polyana in the Krasnodar region. Two streamlined shape multi-storey buildings of the hotel look as they were carved into the hillside, and their appearance is very similar to the two natural stones-boulders of the giant size. Brownish and fulvous colors of the complex enhance the feeling of its natural origin. The crossings-lianas are entangled between the “boulders” and lead towards the crest of the cliff and spread-eagled on a slope complex of water-sports entertainment center. The vibrant individual shape of the mountain hotel and a well-developed infrastructure of water recreational facility guarantee to its investors a year-round popularity and the state of great demand of this hotel complex.

Amongst the original and famous works of our architectural firm, you can also mark a multipurpose cultural entertainment complex on one of the artificial islands of the World archipelago, made on the foundation on fills into water area of Dubai, UAE.

The basis of the space-planning architectural design comprise three streamlined shape huge multi-storey buildings, located in the site in the manner of a fan – at an angle to each other. The silhouette of the development is enriched by the rotating big Ferris wheel, which has risen over the island supported by two hard sloping legs.

Also two curved snow-white petals of the canopies flanking the both sides of the island are complementing this fascinating picture. Golden-emerald facades of the hotel buildings and a malachite-emerald shell of a huge volume of the concert hall create a fantastic image of the magic city of Arabian fairy tales. And all this luxury is based

on a two-level podium, which lower tier contained in itself all the necessary infrastructure of this multifunctional cultural and entertainment complex and the top level accommodates commercial and entertainment amenities.

At the moment the conceptual design of the island development has already passed a stage of approval. Further the contract for versatile engineering design, with involvement of architectural engineers and structural designers for performance of all the necessary parts of the project is worked through.

We have forthcoming a complex and laborious task. We hope that the situation surrounding our original project will be developed in a positive way, and we will be able to successfully implement this challenging, but very interesting idea.

**That means that you are experienced in working not only with Russian, but also with foreign developers. What were the special requirements for the submission of projects put forward by the Arab investors?**

**I. Z.** In addition to traditional forms of presentation, it took us to use some new, but already adopted in international practice techniques. Our experts had to master rather modern means of telecommunication and media demonstration of architectural projects. This is an animation of the spatial modulation, which gives comprehensive insight not only about 3-D model, but also the body attitude angles and visual architectural solution. For this it was necessary right on a stage of the sketch and feasibility study to perform the basic project design of the essential social and recreational interior spaces. The outcome was a multimedia animated feature with a virtual flight over, as though it were actually built-up island, with further traversal of the major recreational open terraces and tribunes, as well as internal communication zones, visiting a concert auditorium and a sports stadium. It was our technological breakthrough. Now this product is available on our website: [www.blobism.ru](http://www.blobism.ru).

**We are talking about modern advanced technologies. In this regard I would like to ask: does such a unique, unconventional architectural envelope assume utilizing innovative engineering maintenance?**

**V. B.** Yes, it is exactly so. The blob-style ideology implies a total ecological compatibility of the life-support facilities of the object. And the system of mandatory environmental protection becomes more demanding, especially to blowout in the atmosphere of waste of operating and engineering systems of buildings. In connection with this we are constantly working on acquisition of new technologies and innovative engineering solutions of the buildings’ life-support facilities. Nowadays the fight against the thermal gas exhausts produced by the internal engineering systems of the building is particularly

relevant. Thus, while the formation of technical specifications (TS) of the complex’ engineering systems on the island of the World archipelago in Dubai, we had to use the latest photovoltaic membrane modules that accumulate solar energy by inserting them into the facade structure, as well as all kinds of the tidal power plants, which convert the kinetic energy of the water motion into electrical energy.

At this facility will be used the most advanced modern devices and developments in the field of air conditioning – honeycomb panels, built-in partitions, and much more. All this, of course, requires additional costs. The other hand – during operation they provide significant savings, especially when it comes to multifunctional complex with a huge cubic capacity of the atrium space.

**It is quite obvious that the buildings in the style of “blob” cannot become the mass development. These unique objects are some gems that form incredible individuality of each particular city. In short – cash-consuming architecture. What it is needed for?**

**V. B.** I will answer you in general way. In commercial terms, only those countries, which have the investors focused on developments in architecture or great ambition, are interested in unhackneyed projects. When the public demand for the establishment of facilities for the Olympic Games or the World Exposition of the Expo, covering issues of national prestige and the status of the country in world hierarchy is generated, then there are show up the investors, ready to pay for an embodiment of these ideas. In such a situation, the objects should live up to the hype, and the money does not play a primary role, but rather appreciated the originality and vibrancy of the project.

Blobism – is a style of a peace time, when it is possible to afford some, fancy delights. As a rule, such objects are, really, pearls in an urban environment.

**To what extent, in your opinion, the nowadays Russian society is ready to accept the architecture executed in aesthetics of blobism? Are there any real prospects of cooperation with domestic investors?**

**V. B.** I think that creative people, more likely, would welcome the emergence of talented and innovative buildings in their cities. But the mass audience for new things should be accustomed gradually. As for the customers, of course, the singular individuals are more creative. Corporate structures are not needed in this type of architecture yet. But from time to time regional leaders show their interest. Examples of sad destinies of the “Orange” project of Norman Foster planned to be built in Moscow or rainbow residential complex “Russian Avant-Garde” of Eric van Egeraat, show that the domestic customers aren’t ready yet to such an architecture which is too different from a mainstream.

Here Mr. Gergiev initially wanted to build in St. Petersburg “crumpled bags” – the project for new Mariinsky Theater building designed by Eric Moss – the public has opposed, and what happened then? No stylistic dialogue, and no courage... They just “buried” three budgets and lost the opportunity to acquire the object of world-class modern architecture.

At the moment we do not have such a large and influential investors like the Guggenheim Foundation, which from the outset is drawn to the most avant-garde architects and focuses on the construction of iconic buildings under its name. As a result, today the cultural facilities built for the Guggenheim Foundation – are the best samples of modern architecture at the most supreme criteria. F. Lloyd Wright and Frank Gehry built for them their masterpieces. And as for us – such a principal approach currently doesn’t exist. Salvador Dali so transformed the loss-making theater of the city of Cadaqués, having turned it into a museum that already more than half a century the whole world goes there. Similar technique has worked in case of the project made by F. Gehry for Bilbao. The architect persuaded the city mayor allow to construct a non-standard building, and today almost half of the budget of the city is replenished thanks to Hollywood, as it has become fashionable to take a landmark architectural object in movies and commercials.

**Can it be asserted that in the future the blob-architecture will get accustomed in Russia?**

**I. Z.** As we’ve already mentioned, we have some customers with projects that are being implemented in Russia today. Although such a style cannot be massive. It is unique and so interesting. But these refinements adorn life and raise the overall level of development of the entire architectural and construction practices in our country. Therefore, the presence of such objects, albeit in small quantities – a positive factor of domestic architecture development.

Via our oeuvre, we would like to show that in Russia today the modern architecture is represented not only by the samples of the geometrical shapes of Neomodernism and Parametrisism, but also in a more modern way – in the form of Blobism. ■

**PRACTICE  
Return  
of MERO-TSK  
(p. 96)  
MATERIAL PROVIDED BY MERO-TSK**

**The large international company MERO-TSK along with the Russian company “Aluterra SK” comes back in the Russian market of building construction after the successful implementation of the project of the dome for the AFIMall**

**shopping and leisure center with the total area of 10,000 square meters that is located within the MIBC of “Moscow-City” and a number of other projects. In reality the cooperation of the 2 companies does not only cover Russian market, but the other CIS countries as well. The most well-known projects that were realized within the former Soviet Union territory are the Shakhtar Stadium in Donetsk and the Heydar Aliyev Cultural Center in Baku.**

The history of the MERO company dates back as far as the first half of the twentieth century. The ambassador and the founder of the company is DEng Max Mengerlinghausen. It all started with an idea to introduce manufacturing of industrial cell structure elements to efficient, innovative and individual construction solutions.

Max Mengerlinghausen (1903 - 1988) developed the constructive proposal on the so-called MEngeringhausen ROhrbauweise – the Mengerlinghausen construction pipe. Thus the MERO system emerged in the late 1930s. By founding the MERO company in 1949 he made the first step to the worldwide success of the MERO structure in space.

Today the MERO-TSK production departments offer a wide range of design concepts that can be used in standard and tailor-made projects.

The basic idea is to apply the laws of nature to building constructions. It silently defines the philosophy and profile of the MERO-TSK company that works with numerous international subsidiaries and cooperates with corporate partners all over the world. The headquarters and the production facilities of MERO-TSK are located in Germany, in the cities of Würzburg and Prichsenstadt accordingly.

The MERO-TSK construction systems are filigree roofs and facades, different types of sub-structures and membranes. Three-dimensional systems, point-fixed glazing, cable and tensile structures, special coatings, membrane structures, facade systems and structural glazing – this is the full list of what the German company does.

**AFIMALL (MOSCOW CITY SHOPPING MOLL), MOSCOW, RUSSIA  
Architect: BBB Architects, Toronto**

The translucent dome of the atrium that was designed by MERO-TSK crowns the shopping and leisure center that is located in the heart of the new Moscow business center. Its full fenestration area is over 10,000 square meters.

There were 2 MERO systems combined and applied to the load bearing structure: KK - double-layer ball node space frame as the primary load bearing structure; and the BK – block node system that consists of nodes and rectangular pipes and that carries

multiple glazing and is considered secondary.

Within the entire surface of the dome there is heated multiple glazing that keeps the dome free from snow and ice in wintertime. To do that they used the unique, so-called pulse heating technology that is one-of-a-kind in the world and is used for the first time.

In early 2009 the electrical installation was put into operation. In order to heat 2460 insulated glass panels it was necessary to mount two main switch cupboards and 35 complementary ones. However, to simultaneously heat all the glass units the electrical power should be about 20 MW. Since such huge power is not available, the atrium was divided into sectors that can be individually managed by cameras and temperature sensors.

**EDEN PROJECT, CORNWALL, ENGLAND  
Architect: Nicholas Grimshaw & Partners Ltd., London**

The Eden project that has become one of the largest projects of the millennium was completed and introduced to the public in the spring of 2001 in the south-western end of England, in the county of Cornwall. The project was led by the world’s renowned architect Nicholas Grimshaw who is the author of one of the most famous projects of the late twentieth century – London Waterloo Station.

The construction was unique in every tiny detail. Within the area of 22,000 square meters there were designed special structures with artificial climate – biomes.

They managed to recreate the humid subtropical climate zone in one of them. It became the largest greenhouse in the world: the area of the greenhouse is 15,590 square meters. In another biome there is the subtropical climate of the Mediterranean, California and South Africa. The area of this greenhouse is 6540 square meters. Each biome consists of four giant cell-like domes that are hexagonal frames of steel pipes with a diameter of about 20 cm.

To create such a grand project it was essential to use the latest computer technologies that helped to make accurate calculations. Due to this even such a complex structure turned out to be light and cost effective. The contract for design, production and installation of the world’s largest greenhouses was allocated to the MERO-TSK company.

The classical MERO system that consists of pipes interconnected at the nodes by means of bolts was used for the steel structure of the dome. The high manufacturing precision made it possible for the architects to easily mount it in the most geometrically complex areas of the structure.

All the 830 sections are assembled manually. The designers used about 700 tons of steel and 14,000 structural elements; the construction, however, seems to be extremely light. One steel structure weighs 25 kg. The diameter of the largest dome is 125 meters.

For the first time instead of glass there was transparent plastic film used for the domes. When covering the frames, it is 100 times lighter than glass, it keeps the temperature better, lets in more UV light (which is extremely important for plants) and it costs half as much. The very light and transparent, air-filled cushion made of film is so strong that it was perfect for the facing of the structure. Cushions of this size had never been used anywhere in the world.

The total surface area of the biomes is around 30,000 square meters. The area of the largest hexagon is about 80 square meters and it has an 11-meter bay. 230 individually controlled ventilation valves and louvers are installed at the top of the domes and provide optimum air flow within the structure.

The completed project worth 125 million Euros is a real success for the company. Since its official opening in March 2001 thousands of visitors have enjoyed the unique greenhouses on a daily basis. The British press has called Eden “the eighth wonder of the world”.

**SHAKHTAR STADIUM, DONETSK, UKRAINE  
Architect: ArupSport, Manchester**

The MERO-TSK company professionally contributed to the development of sport when it installed the roof of the “SHAKHTAR” stadium in Donetsk.

The architecture of the new sports facility was designed by ArupSport which is one of the leading architects in the field of contemporary stadium projects (among them the Allianz Arena in Munich). Donetsk arena hosted the member-teams of the UEFA Champions’ League as well as the matches of the European Football Championship in 2012. The stadium accommodates approximately 50,000 spectators.

The MERO-TSK company was commissioned to design the geometry of the roof of the facility, to implement static analysis and to provide the MERO-KK space frame structure.

The architects’ idea was to have a homogeneous roof of the stadium that was free from any supports and it was realized by MERO-TSK through the use of large-bay (up to 60 meters) space-frame structures that were placed between the projecting spatial supports and those forming the roof area.

Its twelve segments were designed to compensate for the possible shifting of the soil which could occur due to the mining activities that used to be widespread in the area.

The eight large fragments of the roof that weigh 100 tons per piece were mounted in two stages: they were pre-assembled on the ground and then they were lifted with a 650-ton crane and installed between the space frame towers. The four smaller segments or fragments were lifted in parts.

It is due to the technologies of the MERO-TSK company that the roof structure of the stadium turned out to be light and ethereal.

**NEW TRADE FAIR: LOGO & VELA, MILAN, ITALY**

**Architect: Massimiliano Fuksas  
Architetto, Rome - Paris**  
The MERO-TSK company has left its mark in Milan. To the north of the city there is a unique exhibition and congress center. As part of the construction there were erected two three-dimensional free-form structures, the so-called Logo and Vela.

Before enjoying the interior design of the buildings and the variety of services provided visitors get a lot of impressions from their exterior. Above the entrance to the exhibition center there is its Logo rising above. It is made in the form of a sine wave and is 37 meters high. It consists of two curved, streamline shapes, either of which rises upward and is shaped like a volcano, and the other looks like its crater that flows smoothly inside one of the pavilions to the very floor. Around its perimeter the structure is fixed on the exhibition halls structures and has a half-glass, half-aluminum facing.

But that’s not all. The pavilions are united by one common free-form roof. It’s not just a surface; it is a huge glass sail (Vela) that resides on supports and stretches from the western to the eastern entrance of the exhibition center. Its shape embodies the idea of architect Massimiliano Fuksas to display the nearby Alps.

The length of this extraordinary artistic object is 1.3 kilometers, the average height is 16 meters, and the maximum height is 26 meters. The construction with its design looks so extraordinary that many Italians have recognized it as one of the symbols of Milan.

These space frames were implemented in accordance with the highest technical requirements and on the verge of the reasonable construction capacities. They have no rivals in the world and serve as a proof of the vast experience of MERO-TSK in the construction of space frames with the help of the segmented structure technologies.

**LOGO  
Surface area:** 4300 square meters (57% triplex; 43% aluminum panels)  
**Length:** 119 meters  
**Width:** 22 meters - 37 meters  
**Height:** 0 - 26 meters  
**Steel structure:** 3800 rods; 1500 nodes

**VELA  
Surface area (triplex):** 46,300 square meters  
**Length:** 1300 meters  
**Width:** 32 meters - 41 meters  
**Height:** 0 - 26 meters  
**Steel structure:** 38,000 rods, 16,500 nodes

**FERRARI WORLD THEME PARK, ABU DHABI, UAE**

**Architect: Benoy, London**  
To the east of the center of Abu Dhabi, and not far from the airport there is artificial Yas Island where according to the concept of the Benoy architectural firm within the 25 square kilometers of



land there was erected an astounding urban complex. It has a new “Formula 1” race course, a shopping mall, luxury housing estates, golf courses, marinas and several 4- and 5-star hotels. Another object of interest on Yas Island is Ferrari World Theme Park - an excellent theme recreation and entertainment park.

The giant entertainment complex was opened in 2010 and is completely dedicated to the red race cars from Maranello. It offers visitors many exciting attractions that allow them to get a taste of speed that can only be compared to the speed of the famous Ferrari cars. At the exhibition visitors can more thoroughly learn the history of the company and its technologies in the museum and movie theater, see the layout of the car factory in Maranello, and sail on a boat through a giant model of a Ferrari engine.

In the project of this giant indoor complex the MERO-TSK company was not only in charge of the design and structural analysis, but also the production and assembly of the whole steel structure. The bright, Scuderia red-colored complex rises up as a landmark in the center of the island. Benoy architects managed to create the design of the construction that reflects Ferrari values and the emotions these cars cause; this elevates the iconic status of the brand. The dynamic, aggressive style of the roof is associated with smooth lines, typical of Ferrari “Formula 1” race cars.

Ferrari World Theme Park is covered with a giant free-form roof with a total area that can be compared to half the territory of the State of Vatican City or 40 football fields. Its entire structure with the surface area of nearly 200,000 square meters consists of the MERO KK space frame system. It is made from 172,000 bars and 43,100 nodes; it is the largest structure of its kind that has even been built on Earth.

The construction consists of a shield, a funnel and the so-called triforms. The shield with its surface of 86,200 square meters is a large central structure that is surrounded by facades. Its maximum diameter is 377 meters. In its center there is an impressive glazed funnel; its total area being 9440 square meters. At the top where the shield meets the funnel its diameter comes up to 100 meters and then narrows to 18 meters on the ground level.

Three open star-shaped triforms continue the central shield and extend it to the outside, and they cover an area of about 100,000 square meters. A mere extension of the shield in the beginning, the side triforms fall into 2 prongs (each). When they reach the third of their length, each prong turns into a three-dimensional curved end of the triform; and the maximum length of the latters is 284 meters from the edge of the shield to the end of the prong. The entire space structure is divided into two-layer and three-layer areas. The load-bearing elements are designed as a double-layer space frame and are integrated directly into the three-layer structure of the roof. It is this decision that gives the steel structure such well-balanced features.

Within the 18- to 32-meter levels the shield frame rests on a minimal number of columns. In the middle of the structure there are twelve central supports that are designed in a space frame and symmetrically surround the funnel. The supports with a square base fall into parts in the middle of their height. This way they form two arches that are inextricably fused with the three-layer space frame of the roof. When completed and fully coated they resemble arrow-shaped arches of the medieval Catholic cathedrals.

The funnel, the shield and the three triforms are statically independent. This means that the steel structure of Ferrari World Theme Park is divided into five separate buildings. During the construction the cell-like layout of the space frame was optimized in terms of its size and shape, which helped to reduce the costs of individual elements and the construction in general. At the same time the large cellular size and the small diameter of the connecting elements at the nodes give the impression of an extremely light structure.

The deadline to complete the project was caused by the start of the “Formula 1” race in Abu Dhabi November 1, 2009. This led to the highest and strictest requirements for the organization of the production, logistics and installation. It is no wonder that during the construction of such a huge building very strict requirements for the occupational safety and health were applied; and the MERO-TSK company complied with them and controlled their complete implementation. Not losing a minute of the working time due to accidents MERO-TSK contributed to the victory of the developer Aldar Properties PJSC – YAS Island Projects; it became the winner in the category “Best achievement in the field of occupational health and safety in construction 2008” and was awarded SHP IOSH.

The MERO-TSK company always aims at developing high quality solutions and an original design in order to satisfy its customers and partners to the maximum. Ferrari World Theme Park can serve a perfect illustration. The zest of this project is that a complete set of things were perfectly carried out. Under the extremely tight deadlines and on the verge of technical capacities the architects managed to meet the highest requirements for the production, delivery and installation of the structures. Thanks to the years of experience in the field of unitized building systems and the team's absolute devotion to the common cause, the MERO-TSK company once again managed to create a unique facility that became a landmark in the history of architecture.

**HEYDAR ALIYEV CULTURAL CENTER, BAKU, AZERBAIJAN**  
**Architect: Zaha Hadid Architects, London**

Another project implemented by MERO has received world fame – it is the Heydar Aliyev Cultural Center in Baku. The customer of the project was President in office Ilham Aliyev who decided to create something historically

impressive and precious for Azerbaijan in memory of his father, former President Heydar Aliyev.

Architect Zaha Hadid who was invited to realize the project wanted to create the frame of the building in such a way that it would seem to continue the surrounding landscape and resembled a floating glass sheet. During the design phase of the project this concept received a lot of criticism, but after the construction was completed it was widely perceived as a work of art!

The complex consists of two buildings with a museum in one of them and transgressing conference halls, libraries, a restaurant and a concert hall in the other one. At the end of the building there is a convention-center with 3 conference halls; the inclination of their amphitheatres corresponds to the sharp zigzag of the façade that does not contain any straight lines. Its asymmetrical silhouette looks like a smoothly flowing waterfall.

From the technical point of view the compliance with the complex geometry of the building was only possible thanks to the MERO space frame technology (KK system). At its top the structure is 74 meters high. The surface area is about 33,000 square meters. The total weight of the structure is about 1,000 tons.

The project surprised and inspired the world public so much that a full episode of the Discovery Build it Bigger TV show on the world's grand architectural projects was dedicated to it. The anchorman - an expert on global architecture - Danny Forster called it an ambitious architectural monument that reflected the love of freedom and independence of the Azerbaijani people. “In contrast to the square architecture of the Soviet era this building has flowing, asymmetrical lines without any boundaries between the walls, the ceiling and the floor. I've never seen anything of the kind; it seems to me that the building soars into the air from where it's located,” - Forster said.

Currently the MERO company together with “Aluterra SK” actively participates in tenders and offers a full range of services, such as:

1. Design, full adaptation of the project's documentation to the Russian standards, the QA/QC during the project assessment.

2. Production with German precision, rapid delivery of all materials to the construction site.

3. Fast and efficient organization of the construction process and high-quality installation. ■

**BUSINESS CARD Breakthrough at the European level! (p. 102)**  
**MATERIALS PROVIDED BY TATPROF**

**TATPROF company is the largest manufacturer**

**of structural extrusion aluminum in Russia, it takes the first place in volumes of its output in this sector and it is a leading expert in this sphere. The company was founded in 1990 and since 1995 it has released to the market its own unique system of translucent building envelopes. Since 2011 large-scale innovation projects have been implemented here, and the current year, following the trend of constant development, TATPROF company is launching an unprecedented in its sphere project called Smart Extrusion.**

Smart Extrusion is an up-to-date system of organization of manufacture of extrusion aluminum. The newest equipment will be set within the scope of this project which will let create the most complicated kinds of the aluminum profile for already existent spheres of its application, and also open new horizons of its usage in other fields, and as a result manufacturers will be able not only to satisfy at most the existent demand but also to anticipate customers' expectations. The arrangement of additional equipment, application of new technologies – all these will give an opportunity to release very big volumes of the profile providing the constant highest level of quality.

A completely automated manufacture control system will significantly increase labor efficiency and decrease the prime cost of final products. Also, they suggest implementation of new technologies in the client's service and logistics within the scope of the project that will give a possibility to execute any volumes of orders at agreed time.

Nowadays, manufacturing capacities include 7 press sets with the total efficiency of 5000 tons of the aluminum profile, and modern lines of painting with the total capacity of 1 mln sq m of coating monthly. Constant development and search of new technological solutions is an integral part of the strategy of the company which sets ambitious tasks and opens new opportunities in application of aluminum in various spheres.

Thanks to the unique complex of physical-chemical, mechanical and technological characteristics aluminum has become one of the most important architectural materials which is widely used in the key spheres of economics. The aluminum profile is used in the building sphere, electrotechnical industry, car and aircraft branches, mechanical engineering, and manufacture of consumer goods.

Aluminum is a unique material and TATPROF company is sure that nowadays possibilities of its application are implemented not entirely. While providing this material with qualities necessary for the concrete product and

giving it an appropriate shape, we can enlarge the borders of the usage of aluminum. Smart Extrusion project is aimed at elaboration and manufacture of complicated kinds of aluminum profiles and also at new opportunities of application of this metal in different fields. Besides, this project suggests a significant expansion of capacities of the enterprise, arrangement of energy efficient equipment and automated systems of manufacture control.

Start-up of the first line of Smart Extrusion project is planned for the end of 2014. An additional manufacture building will be constructed which will allocate 2 new press complexes which will let provide an additional monthly output of 20 tons of the profile; the anodizing line with capacity up to 1000 tons of the anodized profile a month, and an automated warehouse with the volume of 3000 tons. Implementation of the second line of the project is planned for 2016. Then two more presses will be set and an automated line of power-polymer coating. In the long-term outlook this will let TATPROF company to bring the output of the aluminum profile up to 120 thousand tons in 2017.

Manufacturing area of the new enterprise will be 28 000 sq m. It is planned to invest 3 billion rubles in the project.

At the new enterprise mass batches of the aluminum profile will be manufactured, elaboration of unique technological solutions will be made with the use of new alloys and materials which have a guaranteed attractive final price for consumers and high quality. Application of new automated technologies will help to decrease the prime cost of the aluminum profile by 10%, finishing coating by 20%, and operations of machine work by 15%, and also to double increase labor efficiency.

Implementation of Smart Extrusion project lets bring closer at most Russian trade competences and quality standards in extrusion to the European level and significantly raise competitiveness of the company.

**Address: 432802, Republic of Tatarstan, Naberezhnie Chelny, 53 Profilnaya street. Phone: .: (8552)77–81–66; 77–83–12; 77–86–58 E-mail: isaevais@tatprof.ru Website: www.tatprof.ru ■**

**MATERIALS Special Measures and Ambient Cure of High-Rise Structures Made from B60 – B100 Series of High-Strength Concrete in the Winter Period (p. 104)**

**TEXT: ANDREI SHEINFELD, PHD IN TECHNICAL SCIENCES, ALEXANDER TARYCHEV,**

**ENGINEER, SEMEN KAPRIELOV, D.SC. IN ENGINEERING; NIIZHB (THE RESEARCH, DESIGN AND TECHNOLOGICAL INSTITUTE FOR CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE, MOSCOW)**

**The climatic conditions in most regions of Russia during 4 - 7 months of the year could be characterized as winter conditions, when the average outdoor temperature is below +5°C and the minimum daily temperature is below 0°C. These conditions force to fulfill a specific procedures during the concrete works, which are reflected in the Regulation Code SP70.13330.2012 (updated version of SNIP 3.03.01-87) «Buildings’ supporting structures and envelopes». The monolithic construction from high-strength concrete has high exothermic properties and associated with them temperatures gradient in structure's body. These temperatures difference greatly affects the thermal stress resistance, cracking resistance and strength of concrete. These features, related to high-strength concrete properties, are forcing to consider additional requirements while using the classes’ B60 – B100 concrete for monolithic structures. The specific of concrete works in winter requires the applying of special measures that assure the achievement by concrete its specified characteristics at low temperatures.**

Here are the main conditions that determine the methods of winter concrete works:

a) prevention of concrete mixes freezing while its supplying and pouring in the formworks;

b) maintenance of specified time rates of concrete work, i.e. providing the necessary time for reaching by concrete its specified strength;

c) prevention of thermal cracking resistance in concrete structure due to concrete's exothermal property and related to it irregular heating and cooling of the structure.

The problems of concrete works in the winter time are solved by using a series of methods:

- concrete mixes should be prepared under above zero temperatures (+5 - +15°C);

- it should be provide the thermal insulation of formworks and heating of

adjacent already concreted structures and reinforcing bars;

- it should be maintained the optimum temperature of concrete curing by avoiding the exothermic reaction heat losses and by concrete warming with heating wires;

- the cooling process of concrete structure should be optimized.

Let's see the particularities of concrete works from high-strength concrete of B60 - B100 classes in the winter time taking into account the experience of construction of six high-rise buildings in MIBC of “Moscow-City”: “Federation”, “Capital City”, “Aqua City Palace”, “Mercury City Tower”, “Wedding Palace” and “Okо.” The total amount of high-strength concrete that was used in rising these buildings is upper than 500,000m<sup>3</sup> (Fig. 1).

#### Preparatory works

At the winter time the assembling of reinforcement cages for floor slabs was carried out under a tent and for walls and columns on specially prepared stage, covered by heat and humidity isolating coating.

After installing the reinforcing cage the heating wires were extended along its sides. (Used wires: PNSV, PTPZH or similar brands).

Since the lower floor was closed by thermal contour and the air temperature under the floor's formwork was about +10°C - +15°C, the installation of heating wire was allowed only on the upper reinforcing mesh of the floor slab.

Before concreting process, the foundation of walls, columns, the adjacent surface of already concreted floor areas and the reinforcing bars were warmed by air heaters up to above zero temperature (Fig. 2).

Concreting of construction elements

Concreting of walls, columns and floors in the winter time was made performing the following conditions:

- the high-rise building's frameworks was made from high-strength concrete of B60 - B100 series, (The series marker indicates concrete's resistance to compression);

- the supply of concrete mixes to the 340 m height working site was carried out by just one pump;

- the consolidation of concrete mixes, poured into the formwork, was carried using immersion vibrators;

- the concreting of floors was carried out under a tent, progressively filling up a separate areas; as a front of poured concrete was advancing, the electric heating was switching on;

- the concreting of columns and parts of walls was performed in less than an hour on specially prepared stage covered by heat and humidity insulating coating.

After concrete works was finished, the concrete was kept in formwork and exposed to both thermos effect and heating effect providing by electric wires.

To ensure the desired characteristics of concrete mixes and concrete itself, the structures of these high-rise buildings were made with high-mobile (OK = 22 - 26 cm) and self-sealing (RC = 60 - 70 cm) concrete mixes. Portland cement ratio was equal to 450 - 500 kg/m<sup>3</sup>. It also was used an organic-mineral based MB series modifier at ratio of 10% - 25% of cement mass [1-5];

The compositions and the properties of high-mobile concrete mixes with complex organic-mineral based series MB modifiers, used for «Moscow City» high-rise buildings’ structures concreting, are shown in the Table 1.

The strength of concrete with MB series modifiers depends on the temperature of its hardening [4, 6 - 8]. The relationship between the kinetics of curing of B60, B80 and B100 series high-strength concretes, and the temperature of its consolidation is shown in Fig. 3a, 6, b.

Low temperature of +5 - +10°C slows down to 20 - 40% the kinetics of curing in its initial phase (1 - 3 days). But it not affects too much the concrete strength afterwards. And at 28-th day its strength reaches 80 - 95% of concrete strength cured under normal temperature conditions.

Under the normal curing temperature (20 - 25°C) the quite high strength of 20 - 50 MPa can be achieved during just one day, which speeds up the formwork turnover.

The increased temperature (30 - 50° C) significantly accelerates concrete curing. In massive concrete elements it could be reached by using the heat of exothermic reaction, and in smaller thin elements by electric heating of concrete. It allows achieving the strength of 75 - 85% of

**Table 1.THE COMPOSITIONS AND THE PROPERTIES OF CONCRETE MIXES WITH COMPLEX ORGANIC-MINERAL BASED SERIES MB MODIFIERS**

The trade-mark of concrete mixtures	The compositions of concrete mixtures, kg/m <sup>3</sup>					The properties of concrete mixtures		
	Ц	МБ	П	Щ	В	ОК, см	V <sub>вв</sub> , %	В/(Ц+МБ)
БСТ B60 П5	450*	60*	750	980	155	22-26	2,0-2,3	0,30
БСТ B80 П5	480**	120**	680	985	155	22-24	2,2-2,5	0,26
БСТ B100 П5	500**	130**	660	985	150	22-24	2,3-2,6	0,24

Notes: Ц – Portland cement \*) ЦЕМ I-42,5,\*\*) ПЦ500Д0Н or ЦЕМ I-52,5; МБ – organic-mineral based concrete modifier of trade-marks/brands \*) МБ10-50С, \*\*) МБ10-30С; П – quartz sand mсR = 2.5 – 2.8; Щ – crushed granite of fraction 5 – 20 mm; В – water; ОК – standard cone; V<sub>вв</sub> – the volume of entrained air in concrete mix.



concrete strength cured under the normal temperature conditions in 3 days. It makes possible to speed up the loading of the structure and increase the construction ratio.

The analysis of obtained results (Fig. 3r, d, e) shows that the relationship between the temperature and the kinetics of concrete curing with MB series modifiers, could be represented by an indicator named «temperature-time parameter of concrete curing» (TTPCC), which expresses in °C-hour unit. This fact allows make preliminary estimation of strength characteristics of high-strength concrete structures by measuring the temperatures of its curing. Thus, if the parameter TTPCC is equal to 1000 °C-hour, the concrete strength could be estimated at 50 - 60%, and while the TTPCC is equal to 2000 °C-hour the concrete strength is about 70 - 75% of concrete strength cured under the normal conditions during 28 days.

### Concrete curing and appropriate technological measures

For concrete cure during the winter period it was mounted up an appropriate thermal protective contour in building's structure. This contour provided above zero temperature for concrete cure, as well as the gradual equalization of hardened concrete and outdoor air temperatures.

Hypothetically the high-rise buildings were divided along its height into four temperature zones with temperature differences of no more than 20°C between each other (Fig. 4).

The temperature ranges in these zones were as follow:

1. Working zone: +5°C - +10°C;
2. Structure's concrete curing zone: +10°C - +15°C;
3. Structure's concrete cooling zone: 0°C - +5°C;
4. Zone of finished structures: less than 0°C.

For achievement of required temperatures in working zone there were used a tent, thermal curtains and air heaters (Fig. 2).

To achieve the required temperatures in curing and cooling zones there were used inter-floor thermal curtains or special formwork and air heaters. Thermal curtains or special formworks, which were acting as thermal protective contour, were installed between the floor slabs along two floors below the working zone.

The number and operation ratios of air heaters were depended on the outdoor temperature and the need to maintain the desired temperature in working and curing zones.

### Temperature conditions and technological measures in working zone

In working zone the concrete was gaining the stripping strength, which for columns and walls is taken not less than 20 MPa, and for floors about 80% of the strength indicated in the project specifications.

Curing and conditioning measures of building's structural elements in

working zone consisted in providing of above zero temperature and creating the heat and humidity insulating contour.

The curing of walls' and columns' concrete until its stripping strength was carried out for 16 - 20 hours under a tent or in thermal insulated formwork, which played the role of heat and humidity insulating contour. Besides, in the upper part of the structure was arranged heat and humidity coating to reduce heat losses through the uncovered extremes of reinforcing bars.

Just after taking off the formworks (after no more than 30 minutes) a film-forming layer was applied to the surfaces of columns and walls, and structure elements were covered by heat and humidity insulated coating (Fig. 5a).

Above zero curing concrete temperatures for structural elements of columns and walls was achieved in case of massive elements (20°C - 60°C) by means of exothermic reactions in concrete, and in case of thin elements (20°C - 35°C) by means of electric wires providing the heat.

During the floor slabs' concrete cure the function of heat and humidity insulated coating was effectuated by: on the bottom of the slab the heating formwork, and on the top of the slab a tent (during concrete works) and heat-humidity insulated covering (after tent removal). In addition, heat-humidity insulated covering was arranged in order to reduce the heat losses through the uncovered extremes of reinforcement bars of walls and columns (Fig. 5b).

The above zero temperature of floor slabs' concrete during its hardening was achieved by periodic warming using heating wires.

The parameters of electro heating process of columns, walls and floor slabs, which depends on the temperatures of concrete and outdoor air, were providing uniformed temperature in all parts of the structural elements. These parameters corresponded to following values:

- the rate of concrete's temperature rise does not exceed 10°C /hour;
- the maximum temperature of the concrete during its electric heating does not exceed +35°C;
- the approximate time of temperature rise, depending on the temperature of poured concrete, was taken from the Table 2;

**Table 2. APPROXIMATE TIME OF CONCRETE HEATING UP TO +35°C USING THE ELECTRIC HEATING**

The temperature of pouring concrete, (°C)	Approximate time of pouring concrete heating up to +35°C, (hours)
+5	3,0
+10	2,5
+15	2,0

- concrete cooling rate does not exceed 1 - 2°C/hour and was regulated

by periodical electricity switching from «on» and to «off»;

- the duration of structural elements' electric heating lasted until its concrete reached the required value of stripping strength.

Removing of heat-humidity insulating cover from concrete surfaces of structural elements has been made only after their relocation into the curing zone.

Time spent by structural elements in working zone was equal to time spent to build one floor of structure that was approximately 5 - 7 days.

### Temperature conditions and technological measures in curing zone

Curing zone for structural elements consists from one floor of high-rise building with air temperatures of +10°C - +15°C, and is located just below the working zone (see Fig. 4).

Concrete curing and temperature parameters maintenance is achieved in this zone by creation of common heat-humidity insulated contour all around the floor, which provides above zero temperature. Providing the required temperature in curing zone was carried out using an inter-floor curtains or special formwork and air heaters.

After installing a formwork for next level floor slab concreting and providing the heat-humidity insulating contour with air temperature of +10°C - +15°C, the surfaces of columns, walls and ceilings were cleaned up from a heat-humidity film cover.

To prevent the cracks formation due to concrete shrinkage, the structural elements in curing zone were covered by waterproof polyethylene film or film-forming coating (Fig. 6). Time spent by structural elements in curing zone was approximately 5 - 7 days.

Temperature conditions and technological measures in cooling zone Cooling zone for structural elements consists from one floor of high-rise building with air temperatures of 0°C - 5°C, and is located just below the working zone (see Fig. 4).

Concrete curing and temperature parameters conditioning in this zone consisted in ensuring a gradual reduction of the temperature of structural elements. To provide the required temperature in cooling zone an inter-floor curtains were used.

After passing structural elements from curing to cooling zone the polyethylene film on its surfaces was removed.

Air temperature in cooling zone is gradually, without any temperature extremes, decreased down to +5°C - 0°C. This condition allows preparing structure elements for their transition from cooling zone to zone of finished elements. The temperature of structural elements' surface did not exceed the day lowest temperature over than 20°C.

The time spent by structural elements in cooling zone was approximately 7.... 14 days.

### Monitoring of structure elements curing

The parameters of electric heating of high rise buildings' concrete structures in

the «Moscow City» complex during their construction in winter were carefully controlled. The control meets the requirements of the SP 48.13330.2001, SNIP 12-03-2001 and SP 70.13330.2012 (updated version of SNIP 3.03.01-87) and was carried out by laboratory service of the construction company with assistance of energy services.

Ambient air and concrete temperatures control during the concrete works was carried out every 2 hours, and during the curing and cooling phases 3 times per shift. The results of measurement were recorded separately for each structural element in special temperature sheets.

The values of stripping and provisional strength of concrete were determined by the «temperature-time parameter of concrete curing» (TTPCC) according to Fig. 3r, d, e, and were confirmed by several of non-destructive testing.

The values of concrete strength of finished structural elements were determined by series destructive and non-destructive testing [9, 10].

The implementation of developed technology for construction and protection of structures from high-strength concrete in winter, reflected in technical regulations for concrete works, helped to keep the high rate of construction, to ensure the necessary strength and thermal cracking resistance of high-rise buildings' structures in the MIBC of "Moscow-City".

### Conclusions

There is developed the technology for construction and maintenance of structures of high-rise buildings from high-strength concrete in winter. It allows to perform building's construction in scheduled time and to achieve high quality of structure.

The most effective way to provide an optimal temperature conditions for high-strength concrete curing during construction period of high-rise buildings in winter is to combine the thermos effect with concrete warming by heating wires.

The detected relationship between the strength and «temperature-time parameter of concrete curing» (TTPCC) allowed to make preliminary estimation of strength characteristics of high-strength concrete with MB series modifiers, by measuring structure's temperature.

This approach to concrete curing and maintenance of building structures with vertical division of high-rise building on four temperature zones, provides the optimal cost-time relationship between reaching stripping and specified strength and the possibility of gradual equalizing of the temperatures of concrete curing and outdoor air. This equalizing reduces the probability of thermal cracks formation associated with concrete's exothermal reactions and irregular heating-cooling of structure elements.

### REFERENCES

1. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Ки-селева Ю. А., Пригоженко О. В., Кардунян Г. С., Урзапов В. И. Опыт

возведения уни-кальных конструкций из модифицирован-ных бетонов на строительстве комплекса «Федерация». // Промышленное и граждан-ское строительство, № 8, 2006, С. 20 – 22.

2. Каприелов С. С., Травуш В. И., Шейн-фельд А. В., Карпенко Н. И., Кардунян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Мо-дифицированные бетоны нового поколения в сооружениях ММДЦ «Москва-Сити». // Строительные материалы, № 10, 2006, С. 8 – 12.

3. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Кар-дунян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Новые бетоны и технология в кон-струкциях высотных зданий. // Высотные здания, № 5, октябрь-ноябрь 2007 г., С. 94 –101.

4. Каприелов С. С., Травуш В. И., Карпен-ко Н. И., Шейнфельд А. В., Кардунян Г. С., Киселева Ю. А., Пригоженко О. В. Модифицированные высокопрочные бетоны классов В80 и В90 в монолитных конструк-циях. // Строительные материалы, № 3, 2008, С. 9 – 13.

5. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Кар-дунян Г. С. Новые модифицированные бе-тоны // Москва, ООО «Типография «Пара-диз», 2010, С. 258

6. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В. Бетоны нового поколения для подземных сооруже- ний // Международная конферен-ция «Подземный город: Геотехнология и архитектура», Санкт-Петербург, 8 – 10 сен-тября 1998 г., Труды, С. 224 – 227.

7. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Ферджулян А. Г., Пахомов А. В., Лившин М. Я. Опыт применения высокопрочных бетонов // Монтаж и специальные работы в строительстве, № 8, 2002, С. 33 – 37.

8. Житкевич Р. К., Лазопуло Л. Л., Шейн-фельд А. В., Ферджулян А. Г., Пригоженко О. В. Опыт применения высокопрочных модифицированных бетонов на объектах ЗАО «Моспромстрой» // Бетон и железобетон, № 2, 2005, С. 2 – 8.

9. Шейнфельд А. В., Киселева Ю. А., Путирская Л. В. Контроль качества высоко-прочных бетонов классов В60 и В90 при возведении монолитных конструкций // Строительные материалы, № 1, 2012, С. 7 – 10.

10. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Киселева Ю. А. Особенности системы кон-троля качества высокопрочных бетонов // Строительные материалы, № 2, 2012, С. 63 – 67. ■

## ESTABLISHMENT LG Electronics Air Conditioning Training Academy (p. 110)

### MATERIAL PROVIDED BY LG ELECTRONICS

In 2005 the Moscow rep-resentative office of LG Electronics announced the launch of a long-term professional development

program with both theo-retical and practical foci for the people working in the air conditioning industry. This program is aimed at improving the profes-sional skills of companies' employees that work in management, engineering, installation and servic-ing of the air conditioning systems that are manufac-tured by LG Electronics. It is essential for the further growth and development of the company's business relationships with its part-ners.

Almost 8 years have passed, and today the LG Air Conditioning Training Academy provides industry profession-als and students of field oriented institu-tions with a unique opportunity to improve their knowledge in the field of HVAC systems.

May 17, 2013 a signing ceremony took place where LG Electronics and the Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) signed a long-term cooperation agreement on a professional development program for the University's students as well as HVAC specialists. According to the proto-col that was signed by Mr. Daehyun Song, President of LG Electronics in Russia, and Valery Telichenko, Rector of MGSU, LG along with a number of its partners will create an innovative plat-form – an HVAC engineering labora-tory at the premises of the Heating and Ventilation Department of the Institute of Environmental Engineering and Mechanization of MGSU. The training will be run by LG qualified specialists and the University professors.

Today MGSU is the State Educational Institution of Higher Professional Education, the leading Institute of the construction science with years of aca-demic and scientific traditions, as well as a modern center for research and education that is highly committed to the development and formation of the professional and intellectual potential of Russia.

Every year more than 2000 stu-dents attend the courses at the LG Air Conditioning Training Academy. In total LG specialists give 12 regular courses that range from the basics of air condi-tioning up to the specific characteristics of diagnostics and installation of VRF-systems. The concept of the courses is managed in such a way that theoretical knowledge of a specific nature is given at the beginning; after that the students apply what they have learnt in the practical sector of the training center which currently has no counterpart in Russia.

The practical sector is equipped with 4 operating split air condition-ing systems Multi V Sync II, Multi V III, Multi V IV (launch of 2014), Multi V Space and Multi V Mini, as well as the Multi FdX multi-split system with control valves. Outdoor units have in

total 32 liquid operated indoor units of different types. All systems are centrally run by V-Net that provides full control of the equipment. Besides that in the training center there are special booths for installation and servicing work-shops, whereas in the showroom one can see the new products for domes-tic environment of 2013. Recently the LG Air Conditioning Training Academy has launched a course of online semi-nars - "LG webinars" – that is aimed at improving the skills of specialists who are unable to attend the Moscow train-ing center. All webinars run in real time, and the students can interact with the specialist as well as ask their questions. To participate in the webinar one has to sign up for it in advance, which can be done on the site of the representa-tive office.

Those people who work with VRF systems can address the "Authorized Service Center" program that enables them to receive extensive support from LG Electronics. The program takes place at the training center of the LG Air Conditioning Training Academy. Its program includes courses in installa-tion and start-up as well as a separate course in diagnostics and servicing on the basis of LGMV software. On the last day of the training the students go to an operating facility to learn how the equipment works in the field. The final stage of the course is the exam.

Upon receiving their license the stu-dents get special personalized plastic cards and certificates that are valid for one calendar year. When the card and the certificate expire, the specialist is to attend an abridged re-train so that the certificate is prolonged.

he main feature of the "Authorized Service Center" program is the oppor-tunity to expand the equipment war-ranty from one to three years on all VRF components and up to five years on compressors. To do this ASC (the Authorized Service Center) compiles a special report when the system is being brought into operation and submits it to the representative office; and an additional identifying nameplate with concise information on the system and its start-up date is installed on the equipment.

The LG Air Conditioning Training Academy provides free-of-charge courses and is not to be considered by the National Standard of Additional Education as a refresher course. ■

## CONFERENCE Fire: Ounce of Prevention (p. 112)

TEXT BY ELENA GOLUBEVA

In late May of this year, at the Hotel National, Moscow in the conference hall of “St. Petersburg” took place the Russian-American semi-nar on fire safety, orga-nized by the “High-Rise Buildings” magazine. The

moderator of the event was Leo Razdolsky, a professor at Northwestern University, Illinois, USA. The reports- presentations were submitted by the Senior Vice-President and the Chief of Service of Public Safety of Underwriters Laboratories Inc. (UL) August William Schaefer Jr. and the Director of the UL Corporate Researches Pravinraj Dhirajal Gandhi.

On the Russian side, the seminar was attended by the heads of government agencies and leading academic institu-tions directly involved in fire safety ensuring, as well as carrying out research in this area. To name just some of them: the Russian Engineering Academy, Moscow State Construction University (MSCU), The Research, Design and Technological Institute for Concrete and Reinforced Concrete named after A.A.Gvozdev (NIIZhB), Russian National Research Institute for Fire Protection of Russian Emergencies Ministry, the Academy of State Fire Service of Russian Emergencies Ministry, Center for regulation and stan-dardization of methodology in the con-struction of Russian State Committee for Construction, etc.

Both in Russia and in the USA fire safe-ty is ensured through compliance with to a set of rules and following to the cer-tain standards. Russia is faced today with a problem of improvement of standard and legal base, including in this field. Today we need joint efforts of countries to improve standards for the effective development of the world economy as a whole. In this regard, the Russian par-ticipants of the seminar was interesting to learn the experience of Underwriters Laboratories Inc., which since 1894 has been engaged in standardization and componentized certification in the field of safety in the United States.

Its founder, William Henry Merrill (William Henry Merrill) in his time served as president of the U.S. National Fire Protection Association, which gave him the opportunity to develop and implement a series of documents on the unification of the equipment and fire safety requirements (such as fire extinguishers, doors, etc.).

The UL also started to render coun-seling, testing, verification, inspection and labeling of equipment for protec-tion against fires. Eventually, it has significantly expanded its sphere of interest, taking up security issues on a global scale, conducting water quality research and food and environmental sustainability testing, etc.

Today, the company employs nearly 9 thousand employees, and has offices in 104 countries, holds 97 laborato-ries, promoting safe living of people. In 2011, the UL mark has been assigned to 23 billion items.

- The main activities of the UL are:
  - Products safety standard develop-ment
  - Advanced fire testing



– Quality assurance and certification. For protection against fires the specialists of the company carry out numerous research works. On the basis of the analysis of statistical data are identified the key fire causes and related fatalities, and developed the risk management strategy, primarily needed to prevent fire ignitions. For this purpose, is provided a system of fire-prevention measures, and also are defined the exit ways out of the fire ignition area.

The special place in the UL activity is taken by testing, in particular, flame and smoke propagation, fire test method for large industrial roof structures, etc. They are held both - on real objects, and in vitro, as well as based on computer modeling. Predicted data on fire development enable to set up fuse barriers for preventing its propagation through ventilation and vertical shafts. Equally importance is attached to the improvement of communication fire service for instant information about the fires. For example, the installations of residential smoke alarms, fire stop materials, residential sprinklers, etc.

The key fire research areas in the U.S. are tested by the UL:

- Li-ion cells and EV battery packs
- Fire hazards - Photovoltaic systems
- Upholstered furniture
- Personnel protective equipment from Electric Arc flash
- Kitchen fires

According to statistics, in 2010 the main cause of fires in the United States was ignition of cooking equipment - more than 40%, and most of all fatalities associated with flammable materials - 25%.

Therefore, the UL specifically investigates fire cases in the kitchen and furniture combustion belonging to the group of high fire danger. And especially dangerous is a smoke that affects the firefighters, arrived at the place of emergency. The members of the first intervention team are exposed the heavy impact of excessive heat, smoke and particulate emissions of gaseous products of combustion. For their safety required personal protective equipment, this is vital when working with electricity. Every year 20 thousand people are hospitalized due to thermal injuries related to an electric arc flash.

The introduction and use of new technologies such as electric vehicles or solar panels require an analysis of their security. New directions in the work of UL become researches in the field of lithium-ion cells and rechargeable batteries of electric vehicles. Their implementation allows detecting defects, developing verification methods and standards for safe storage of large quantities of batteries, as well as ensuring the protection of employees who work with them. Studies are conducted in close cooperation with the battery manufacturers, insurance companies, research organizations, fire protection agen-

cies. As a result, there are developed standards of the emergency and safety of batteries for electric vehicles.

Another new field of the UL researches is a fire risk evaluation through the use of photovoltaic systems (solar panels).

Studies are conducted on the basis of data on such incidents that have already occurred, as for example fire cases in Bakersfield (California) in 2009 and Mount Holly (New Jersey) in 2011. Mounted in the roof panels greatly increase the coefficient of thermal expansion of roofing insulation. But the danger of fire can be reduced significantly, given the degree of fire resistance and the rate of fire spread across the roof.

The results of studies in the field of fire prevention, conducted by the UL experts and other interested parties, are used to develop new standards, improvement of building codes and regulations, as well as for educational and outreach purposes. For the application of improved standards in practice, the information is provided to the appropriate services of public security.

To maintain studies in the field of firefighting activities and their technical support, are used various forms of public-private partnerships. The UL also actively promotes international cooperation by initiating of the joint research programs, and organizing conferences or seminars on fire prevention and sharing experiences. ■

## UP TO DATE Fire Load and Severity of Fires

(p. 114)

**TEXT BY LEO RAZDOLSKY, LR  
STRUCTURAL ENGINEERING INC.,  
LINCOLNSHIRE, ILLINOIS, USA,  
PROFESSOR AT NORTHWESTERN  
UNIVERSITY, EVANSTON,  
ILLINOIS, USA**

### Notation

$q = \frac{\sum M_i \Delta H_{f,i}}{A_f}$  – Total fire load per unit area  
 $M_i$  – Total weight of each single combustible item in the fire compartment (kg)  
 $\Delta H_{f,i}$  – Effective calorific value of each combust- ible item (MJ/kg)  
 $A_f$  – Total internal surface area of the fire com-partment (m<sup>2</sup>)  
 $\alpha$  – Design rate of fire growth for t<sup>2</sup> fires  
 $k$  – Thermal conductivity, which must have the dimensions W/m K or J/m s K  
 $T$  – Temperatur  
 $d$  – Thickness in the direction if heat flow  
 $\rho$  – Air density  
 $c$  – Specific heat capacity  
 $K$  – Number of collisions that result in a reaction per second  
 $A$  – Total number of collisions  
 $E$  – Activation energy  
 $R$  – Ideal gas constant  
 $P$  – Losses of heat owing to thermal radiation  
 $e$  – Emissivity factor

$\sigma$  – Boltzmann constant ( $\sigma = 5,6703 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$ )  
 $T_o$  – Ambient temperature  
 $A_o$  – Area of openings  
 $c_p$  – Average specific heat at constant pressure  
 $t$  – Time  
 $\vec{v}(u; v; w)$  – Velocity vector  
 $M$  – Molecular weight  
 $i$  and  $k$  – Gas component numbers  
 $C_{mi}$  – Concentrations of mass fractions  
 $D$  – Diffusion coefficient (m<sup>2</sup>/s)  
 $k_i$  – Portion of a chemical reaction velocity that is a function of temperature only  
 $m = m_A + m_B + \dots$  – Order of a chemical reaction  
 $\rho$  – Pressure  
 $v$  – Kinematic viscosity;  $\nu = \mu/\rho$   
 $q$  – Dimensionless temperature  
 $t$  – Dimensionless time  
 $h$  – Height of the compartment (m)  
 $a$  – Thermal diffusivity (m<sup>2</sup>/s)  
 $\tau_e$  – Effective dimensionless time  
 $AR$  – Area under the temperature-time curve (above a baseline of 300°C)

Time –  $t = \frac{h^2}{a} \tau(s)$   
Temperature –  $T = \frac{RT_o}{E} \theta + T_o(K)$ , where  $T_o = 600^\circ\text{K}$  is the baseline temperature  
 $\theta_{st}$  – Dimensionless temperature (E119 standard fire exposure)  
Coordinates –  $\bar{x} = x/h$ , and  $\bar{z} = z/h$ , where  $x$  and  $z$  are dimensionless coordinates  
Velocities –  $\bar{u} = \frac{v}{u(m/s)}$  and  $\bar{w} = \frac{v}{h(m/s)}$ , horizontal and vertical components of velocity, accordingly,  $v$  is kinematic viscosity (m<sup>2</sup>/s) and  $u$  and  $w$  are dimensionless velocities.  
 $Pr = \nu/a$  – Prandtl number

$Fr = \frac{g h^3}{\nu a}$  – Froude number  
 $g$  – Gravitational acceleration  
 $Le = a/d = Sc/Pr$  – Lewis number  
 $Sc = \nu/D$  – Schmidt number  
 $\beta = \frac{RT_o}{E}$  – Dimensionless parameter  
 $\gamma = \frac{c_p RT_o^2}{OE}$  – Dimensionless parameter  
 $p = \frac{e \sigma k_i (\beta T_o) h}{\lambda}$  – Thermal radiation dimensionless coefficient  
 $K_v = A_o h/V$  – Dimensionless opening factor  
 $A_o$  – Total area of vertical and horizontal openings

$\delta = (\frac{v}{RT_o}) [2 \ln(\exp(-\frac{E}{RT_o}))]$  – Frank-Kamenetskii's parameter  
 $C = [1 - P(t)/P_o]$  – Concentration of the burned fuel product in the fire compartment  
 $\bar{W} = \frac{v}{h} W$  – Vertical component of gas velocity  
Horizontal component of gas velocity  
 $\bar{U} = \frac{v}{h} U$  – Horizontal component of gas velocity  
 $b = L/h$  – Length  $L$  (width) and height  $h$  of fire compartment, accordingly  
 $W, U$  – Dimensionless velocities

### DEFINING PARAMETER “α” FOR T-SQUARE FIRE GROWTH PERIOD

We can compare now the Fire Growth Period parameter “α” with the results from major cases 1 thru 4 (see Chapter 05). The end of Fire Growth Period has been estimated at the temperature  $T=400^\circ\text{C}$  (dimensionless time  $\tau=0.03$ ).

#### Case 1. Ultra Fast Fire.

1. General Data:  $h=3.0\text{m}$  – Height of fire compartment;  
2.  $B=4.0\text{m}$  – Width of fire compartment;  
3.  $L=5.0\text{m}$  – Length of fire compartment  
Prandtl's number:  
 $Pr = 0.68$ ;  $\rho = 0.524 \text{ [kg/m}^3\text{]}$  – air density;  $\nu=62.53 \text{ (10}^{-6}\text{) [m}^2\text{/sec]}$  – kinematic viscosity;  $a=92 \text{ (10}^{-9}\text{) [m}^2\text{/sec]}$  – thermal diffusivity;  $c_p=1.068$  -specific heat capacity [kJ/kg K];  $T_o=600^\circ\text{K}$ (or approximately  $T=300^\circ\text{C}$ );  $\beta=RT_o/E=0.1$ .

2. From Table 05.03 (or formula 05.05) calculate  $\frac{d\theta}{d\tau}$  at  $\tau=0.03$ :

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 489. \quad (3)$$

3. Calculate first derivative of real temperature-time function using scale parameters from Chapter 04:

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_o \cdot \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.3 \cdot \quad (4)$$

4. Calculate parameter “α”:

$$\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.00452 = 0.00253$$

#### Case 2 Fast Fire.

1.General Data – same as Case 1.  
2. From Table 05.04 (or formula 05.08) calculate  $\frac{d\theta}{d\tau}$  at  $\tau=0.03$ :

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 120. \quad (6)$$

3. Calculate first derivative of real temperature-time function using scale parameters from Chapter 04:

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_o \cdot \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.0736 \cdot (7)$$

4. Calculate parameter “α”:

$$\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.0736 = 0.0412 \cdot (8)$$

#### Case 3 Medium Fire.

1. General Data – same as Case 1.  
2. From Table 05.05 (or formula 05.11) calculate  $\frac{d\theta}{d\tau}$  at  $\tau=0.03$ :

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 70. \quad (9)$$

3. Calculate first derivative of real temperature-time function using scale parameters from Chapter 04:

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_o \cdot \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.0429 \cdot \quad (10)$$

4. Calculate parameter “α”:

$$\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.0429 = 0.024 \cdot (11)$$

#### Case 4 Slow Fire.

1. General Data – same as Case 1.  
2. From Table 05.06 (or formula 05.14)

calculate  $\frac{d\theta}{d\tau}$  at  $\tau=0.03$ :

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 7.37. \quad (12)$$

Table 4. PARAMETER “A” FOR T –SQUARE FIRE DEVELOPMENT

Category	Fire Growth Constant [ 1 ] kJ/sec²	$\dot{\theta}$ at T= 400°C	Fire Growth Constant (calculated) kJ/sec²	%
Ultra fast	$\alpha=0.1876$	489	$\alpha=0.1678$	11.8
Fast	$\alpha=0.0469$	120	$\alpha=0.0412$	13.8
Medium	$\alpha=0.01172$	70	$\alpha=0.02402$	-48.8
Slow	$\alpha=0.00293$	7.37	$\alpha=0.002529$	15.8

3. Calculate first derivative of real temperature-time function using scale parameters from Chapter 04:

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_o \cdot \frac{a}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.00452 \cdot (13)$$

4. Calculate parameter “α”:  
 $\alpha = c_p \rho \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.00452 = 0.00253$

### MAXIMUM TEMPERATURE vs. OPENING FACTOR

The analysis of solutions of differential equations (05.01); (05.02); (05.03) and (05.04) (as a function of dimensionless parameter “P” and consequently the opening factor  $K_v$  – see equation 04.08 and Notation) can provide a very valuable information for the preliminary and approximate structural design process. For example, the temperature-time functions provided above are given for the opening factor  $K_v=0.05$ . The relationships between maximum fire temperature in the compartment and different opening factor values are a very important piece of information that the Structural Engineer would require for any preliminary design. This information is provided below.

In order to build this relationship (maximum temperature in a compartment “ $T_{max}$ ” vs. opening factor “ $K_v$ ”) let's go back to differential equation (05.01); (05.02); (05.03) and (05.04) and reanalyze them with the new set of parameters “P” that corresponds to new opening factors “ $K_v$ ” from the interval:  $0.02 < K_v < 0.2$ . This time around only maximum dimensionless temperature will be computed (not the full temperature – time relationship!) for each given value of the opening factor “ $K_v$ ”. The procedure itself is very similar to one used in chapter 05, therefore, for example, notation of dimensionless temperatures are the same as in Chapter 05:

“ $\theta$ ” with the corresponding parameter “ $\nu$ ”.

“ $y_1$ ” is the concentration of the product of the first order chemical reaction with corresponding parameter “ $\nu$ ”.

“ $y_2$ ” is the concentration of the product of the first order chemical reaction with corresponding parameter “ $\nu$ ” etc.

#### Case 1. Ultra Fast Fire.

$K_v = 0.02$ ;  $P = 0.0932$ .

Table 5. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	20.59544	20.59544
3 y0	1.	1.	9.926769	3.023292
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9961146	0.9961146

Differential equations: (15)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .0932*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .0932*y^4$ .

$K_v = 0.03$ ;  $P = 0.134$ .

Table 6. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	16.68685	16.68685
3 y0	1.	1.	8.690773	2.816653
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9904837	0.9904837

Differential equations (16):

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .134*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .134*y^4$ .

$K_v = 0.04$ ;  $P = 0.186$ .

Table 7. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	13.60152	13.60152
3 y0	1.	1.	7.698541	2.677698
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9815785	0.9815785

Differential equations: (17)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .186*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .186*y^4$ .

$K_v = 0.05$ ;  $P = 0.233$ .  
**Table 8. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES**

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	11.74485	11.74485
3 y0	1.	1.	7.049816	2.601609
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9727725	0.9727725

Differential equations: (18)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .233*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .233*y^4$ .

$K_v = 0.06$ ;  $P = 0.278$ .

Table 9. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	10.4466	10.4464
3 y0	1.	1.	6.561706	2.549676
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9640877	0.9640877

Differential equations: (19)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .278*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .278*y^4$ .

$K_v = 0.08$ ;  $P = 0.373$ .

Table 10. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	8.591577	8.591577
3 y0	1.	1.	5.808178	2.472316
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9457345	0.9457345

Differential equations: (20)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .373*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .373*y^4$ .

$K_v = 0.10$ ;  $P = 0.466$ .

Table 11. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	7.429827	7.429827
3 y0	1.	1.	5.290364	2.416911
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.928318	0.928318

Differential equations: (21)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .466*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .466*y^4$ .

$K_v = 0.12$ ;  $P = 0.559$ .

Table 12. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	6.620452	6.620452
3 y0	1.	1.	4.902166	2.371268
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.9117181	0.9117181

Differential equations: (22)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .559*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .559*y^4$ .

$K_v = 0.15$ ;  $P = 0.699$ .

Table 13. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

Vari-able	Initial value	Mini-mal value	Maximal value	Final value
1 t	0	0	0.2	0.2
2 y	1.	1.	5.776856	5.776856
3 y0	1.	1.	4.462002	2.312724
4 y1	0	0	0	0
5 y2	0	0	0.8884133	0.8884133

Differential equations: (23)

1.  $d(y_0)/d(t) = 20*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0)) - .699*y_0^4$
2.  $d(y_2)/d(t) = 1.0*(1 - y_2)*\exp(y_0/(1+.1*y_0))$
3.  $d(y_1)/d(t) = 0*(1 - y_1)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y))$
4.  $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y)^{1.0}*\exp(y/(1+.1*y)) - .699*y^4$ .

$K_v = 0.20$ ;  $P = 0.932$ .

Table 14. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Variable	Initial value	Minimal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.894005	4.894005
3	y0	1.	1.	3.96438	2.230826
4	y1	0	0	0	0
5	y2	0	0	0.853936	0.853936



Case 2 Fast Fire.

$K_v = 0.02$ ;  $P = 0.0628$ .

Table 15. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	11.27461	3.325467
3	y0	1.	1.	5.445123	3.131239
4	y1	0	0	0.9988736	0.9988736
5	y2	0	0	0.9999933	0.9999933

Differential equations: (25)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .0628*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .0628*y^4$ .

$K_v = 0.03$ ;  $P = 0.0942$ .

Table 16. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	9.886612	3.016296
3	y0	1.	1.	5.140411	2.778713
4	y1	0	0	0.9959991	0.9959991
5	y2	0	0	0.9999959	0.9999959

Differential equations: (26)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .0942*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .0942*y^4$ .

$K_v = 0.04$ ;  $P = 0.1256$ .

Table 17. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	8.926764	2.849018
3	y0	1.	1.	4.898414	2.551832
4	y1	0	0	0.9917736	0.9917736
5	y2	0	0	0.9998736	0.9998736

Differential equations: (27)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .1256*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .1256*y^4$ .

$K_v = 0.05$ ;  $P = 0.157$ .

Table 18. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	8.201185	2.744677
3	y0	1.	1.	4.707775	2.389874
4	y1	0	0	0.9867073	0.9867073
5	y2	0	0	0.9997236	0.9997236

Differential equations: (28)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .157*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .157*y^4$ .

$K_v = 0.06$ ;  $P = 0.1884$ .

Table 19. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Макси- мальная еличина	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	7.650644	2.673004
3	y0	1.	1.	4.54247	2.266796
4	y1	0	0	0.9811408	0.9811408
5	y2	0	0	0.9995043	0.9995043

Differential equations: (29)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .1884*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .1884*y^4$ .

$K_v = 0.08$ ;  $P = 0.2512$ .

Table 20. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	6.820811	2.578807
3	y0	1.	1.	4.276035	2.089453
4	y1	0	0	0.9692756	0.9692756
5	y2	0	0	0.9988674	0.9988674

Differential equations: (30)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .2512*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .2512*y^4$ .

$K_v = 0.10$ ;  $P = 0.314$ .

Table 21. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	6.240278	2.516616
3	y0	1.	1.	4.067243	1.96577
4	y1	0	0	0.9571003	0.9571003
5	y2	0	0	0.9980031	0.9980031

Differential equations: (31)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .314*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .314*y^4$ .

$K_v = 0.12$ ;  $P = 0.3768$ .

Table 22. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	5.783721	2.469767
3	y0	1.	1.	3.894373	1.873313
4	y1	0	0	0.9450093	0.9450093
5	y2	0	0	0.9969614	0.9969614

Differential equations: (32)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .3768*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .3768*y^4$ .

$K_v = 0.15$ ;  $P = 0.471$ .

Table 23. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	5.268394	2.41426
3	y0	1.	1.	3.686598	1.770034
4	y1	0	0	0.9274035	0.9274035
5	y2	0	0	0.9951605	0.9951605

Differential equations: (33)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .471*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .471*y^4$ .

$K_v = 0.20$ ;  $P = 0.628$ .

Table 24. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.669768	2.341232
3	y0	1.	1.	3.421334	1.651479
4	y1	0	0	0.8999782	0.8999782
5	y2	0	0	0.9917781	0.9917781

Differential equations: (34)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .628*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 3.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 1.0*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .628*y^4$ .

Case 3 Medium Fire.

$K_v = 0.02$ ;  $P = 0.0628$ .

Table 25. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	5.445447	3.131239
3	y0	1.	1.	4.086852	2.923196
4	y1	0	0	0.9999933	0.9999933
5	y2	0	0	0.9999985	0.9999985

Differential equations: (35)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .0628*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .0628*y^4$ .

$K_v = 0.03$ ;  $P = 0.0942$ .

Table 26. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	5.136693	2.778713
3	y0	1.	1.	3.934803	2.633277
4	y1	0	0	0.999959	0.999959
5	y2	0	0	0.9999933	0.9999933

Differential equations: (36)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .0942*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .0942*y^4$ .

$K_v = 0.04$ ;  $P = 0.1256$ .

Table 27. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.901465	2.551832
3	y0	1.	1.	3.811134	2.434501
4	y1	0	0	0.9998736	0.9998736
5	y2	0	0	0.9999813	0.9999813

Differential equations: (37)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .1256*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .1256*y^4$ .

$K_v = 0.05$ ;  $P = 0.157$ .

Table 28. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.70778	2.389874
3	y0	1.	1.	3.707141	2.286563
4	y1	0	0	0.9997236	0.9997236
5	y2	0	0	0.9999598	0.9999598

Differential equations: (38)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .157*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .157*y^4$ .

$K_v = 0.06$ ;  $P = 0.1884$ .

Table 29. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.543338	2.266796
3	y0	1.	1.	3.614527	2.170579
4	y1	0	0	0.9995043	0.9995043
5	y2	0	0	0.9999271	0.9999271

Differential equations: (39)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .1884*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .1884*y^4$ .

$K_v = 0.08$ ;  $P = 0.2512$ .

Table 30. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.276746	2.089453
3	y0	1.	1.	3.465593	1.997618
4	y1	0	0	0.9988674	0.9988674
5	y2	0	0	0.9998249	0.9998249

Differential equations: (40)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .2512*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .2512*y^4$ .

$K_v = 0.10$ ;  $P = 0.314$ .

Table 31. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	4.067125	1.96577
3	y0	1.	1.	3.341476	1.872557
4	y1	0	0	0.9980031	0.9980031
5	y2	0	0	0.9996726	0.9996726

Differential equations: (41)

- $d(y0)/d(t) = 20*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0)) - .314*y0^4$
- $d(y2)/d(t) = 5.5*(1 - y2)*exp(y0/(1 + 1*y0))$
- $d(y1)/d(t) = 3.5*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y))$
- $d(y)/d(t) = (1)*20*(1 - y1)^{1.0}*exp(y/(1 + 1*y)) - .314*y^4$ .

$K_v = 0.12$ ;  $P = 0.3768$ .

Table 32. CALCULATED VALUES OF DEQ VARIABLES

	Vari- able	Initial value	Mini- mal value	Maximal value	Final value
1	t	0	0	0.2	0.2
2	y	1.	1.	3.894847	1.873313
3	y0	1.	1.	3.236463	1.77651
4	y1	0	0	0.9969614	0.99696



# Подписка на журнал «Высотные здания» / Tall buildings

## ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

### Уважаемые читатели!

У вас есть возможность с любого месяца оформить подписку на журнал «Высотные здания» Tall Buildings.

### Для этого нужно:

1. Перечислить по квитанции деньги на наш расчетный счет.
2. Заполнить подписной купон.
3. Отправить купон

и копию квитанции об оплате на наш адрес:

105005, г. Москва,  
наб. Академика Туполева,  
д. 15, корп. 15,  
ООО «СКАЙЛАЙН МЕДИА»,  
Редакция журнала  
«Высотные здания» /Tall Buildings.

### Схема распространения

Журнал распространяется среди руководителей российского и столичного строительных комплексов, ведущих специалистов инвестиционных, девелоперских, проектных и строительных компаний России и Москвы, на всех мероприятиях, посвященных вопросам проектирования, строительства и управления высотными зданиями (выставки, конференции, семинары, круглые столы и т.п.).

Подписаться на издание можно, воспользовавшись подписным купоном в журнале либо через подписные агентства.

Подписной индекс: 36834 в каталоге агентства «РОСПЕЧАТЬ».

Жители Москвы и Краснодара могут оформить подписку в ГК «ИНТЕР-ПОЧТА» сайте [www.interpochta.ru](http://www.interpochta.ru) или по телефону 500-00-60.

### ПОДПИСНОЙ КУПОН (заполняется от руки)

Период подписки (нужное отметить)	<input type="checkbox"/> 6 месяцев (3 номера)	<input type="checkbox"/> 1 год (6 номеров)
Стоимость комплекта (в т.ч. НДС)	1200 рублей	2220 рублей
Количество комплектов		
Сумма к оплате		
Ф.И.О. получателя		
Организация		
Индекс, почтовый адрес		
Тел./факс		
E-mail		

### ИЗВЕЩЕНИЕ

Кассир	<p>ООО «Скайлайн медиа» получатель платежа</p> <p>Расчетный счет 40702810801000860107 АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО), г. Москва наименование банка</p> <p>Индекс: 105005 Адрес: г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 15, корп. 15 ООО «Скайлайн медиа» для редакции журнала «Высотные здания»/Tall buildings.</p> <p>Корреспондентский счет № 30101810800000000777 кпп 770901001</p> <p>Идентификационный № 7709698620 БИК 044585777</p> <p>фамилия, и., о., адрес плательщика</p>
	<p>Назначение платежа</p> <p>Подписка на журнал «Высотные здания»/Tall buildings. На ..... номеров</p> <p>Сумма</p> <p>Подпись плательщика</p>

### ИЗВЕЩЕНИЕ

Кассир	<p>ООО «Скайлайн медиа» получатель платежа</p> <p>Расчетный счет 40702810801000860107 АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО), г. Москва наименование банка</p> <p>Индекс: 105005 Адрес: г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 15, корп. 15 ООО «Скайлайн медиа» для редакции журнала «Высотные здания»/Tall buildings.</p> <p>Корреспондентский счет № 30101810800000000777 кпп 770901001</p> <p>Идентификационный № 7709698620 БИК 044585777</p> <p>фамилия, и., о., адрес плательщика</p>
	<p>Назначение платежа</p> <p>Подписка на журнал «Высотные здания»/Tall buildings. На ..... номеров</p> <p>Сумма</p> <p>Подпись плательщика</p>