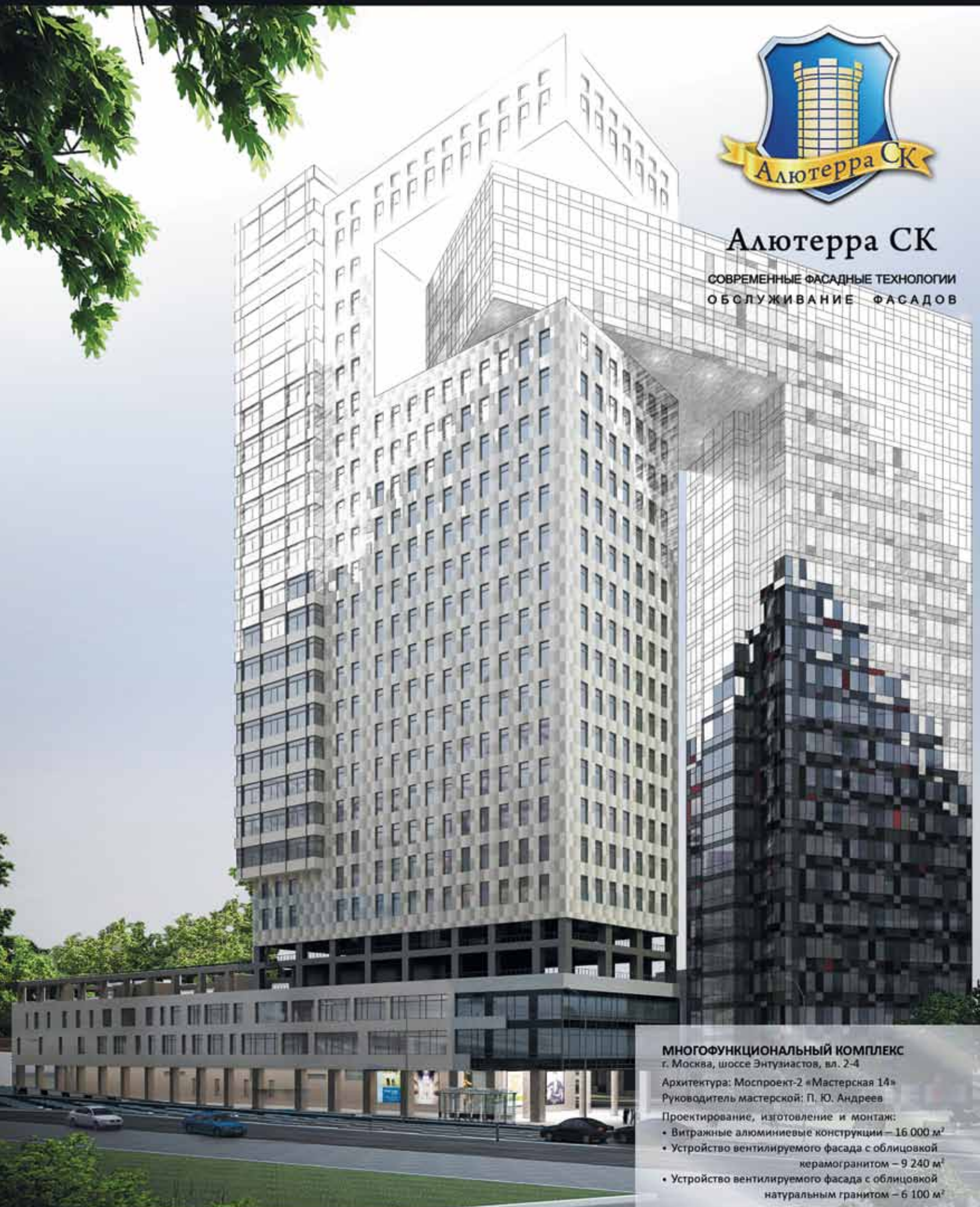




**Алютерра СК**

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ОБСЛУЖИВАНИЕ ФАСАДОВ



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

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

Проектирование, изготовление и монтаж:

- Витражные алюминиевые конструкции — 16 000 м<sup>2</sup>
- Устройство вентилируемого фасада с облицовкой керамогранитом — 9 240 м<sup>2</sup>
- Устройство вентилируемого фасада с облицовкой натуральным гранитом — 6 100 м<sup>2</sup>

# ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

**КАМЕННЫЕ  
ПИРАМИДЫ АЗИИ**  
*The Asian Cairns*

**ОТ ЗЕМЛИ  
ДО МАРСА**  
*From Earth to Mars*

**ВОЗМЕЩЕНИЕ  
УЩЕРБА ОТ  
ДЕФЕКТОВ**  
*Compensation  
for Damage  
Caused by Defects*

**ДЕКОНСТРУКТИВИЗМ:  
ФИЛОСОФИЯ ТВОРЧЕСТВА**  
*Deconstruction:  
the Philosophy of Creativity*



12+

**Tal Buildings 2/13**  
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**

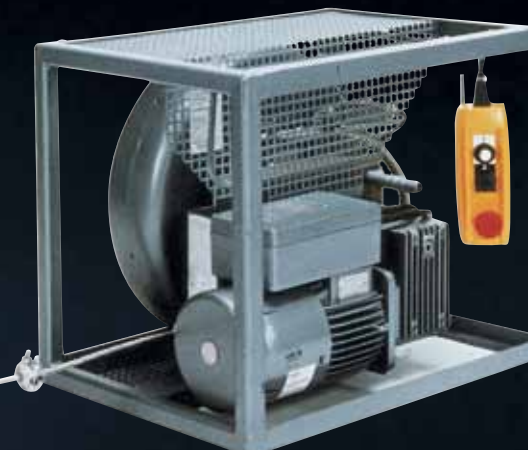
**ЛЕГКОСТЬ  
НАДЕЖНОСТЬ  
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**

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

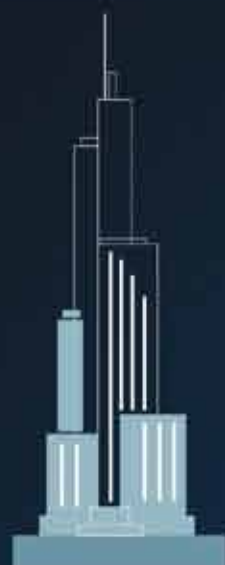
**УНИВЕРСИАДА-2013**  
ФУТБОЛЬНЫЙ СТАДИОН НА 45 000 МЕСТ:  
Светопрозрачный фасад ТП-50300  
Система солнцезащитных ламелей ТП-50400



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

**ТАТПРОФ**  
архитектурные системы





## 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](mailto:info@gorproject.ru)

[www.gorproject.ru](http://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 Амиреджиби  
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 Asian Cairns, Vincent Callebaut Architect  
On the cover: project Asian Cairns, Vincent Callebaut Architect



# С о д е р ж а н и е c o n t e n t s

Коротко / In brief

6

События и факты  
Events and Facts

международный обзор

INTERNATIONAL OVERVIEW

Обзор / Review

20

Деконструктивизм: философия творчества  
Deconstruction: the Philosophy of Creativity

архитектура  
и проектирование

ARCHITECTURE AND DESIGN

Экогород / Eco City

28

Каменные пирамиды Азии  
The Asian Cairns

Ракурсы / Perspectives

34

Огненные башни Баку  
Baku Flame Towers

Концепция / Concept

40

Вектор развития  
The Vector of Development

Проект / Project

44

Садовая лента Нетании  
Garden Ribbons of Netanya

Стиль / Style

50

Отель на склоне плато  
The Hotel on the Slope of the Downhill

Среда обитания / Habitat

56

Онлайн эксперимент  
Online Experiment

Аспекты / Aspects

60

Олимпийский дизайн  
Olympic Design

Фотофакт / Photo Session

66

Куала-Лумпур  
Kuala Lumpur

Объект / Site

74

«Луна» озера Тайху  
The Dreamlike “Moon” on Taihu Lake

Конкурсы / Competitions

80

От Земли до Марса  
From Earth to Mars

управление

MANAGEMENT

Страхование / Insurance

88

Возмещение ущерба от дефектов  
Compensation for Damage Caused by Defects

Нормативы / Regulations

92

Стандарты безопасности  
Safety Standards

строительство

CONSTRUCTION

Грунты / Soils

98

Повышение надежности и эффективности  
строительства на просадочных грунтах  
Reliability and Efficiency Improvement of Construction  
on Subsiding Soils

эксплуатация

MAINTENANCE

Кондиционирование / Air-conditioning

104

Применение VRF-систем в гостиницах  
Application of VRF Systems in Hotels

Актуально / Up to date

106

Пожарная нагрузка и сила пожаров  
Fire Load and Severity of Fires

Безопасность / Safety

112

Эвакуация людей при пожаре в высотных зданиях  
People Evacuation in Case of Fire in High Rise Buildings

120

английская  
версия  
ENGLISH VERSION





## Финансовый центр Стамбула

Плодом совместной работы лондонского и нью-йоркского офисов американской архитектурной компании НОК стала визуализация проекта многофункционального комплекса, выполненного по заказу правительства Турции, площадью 4,2 млн кв. м. Новый Международный финансовый центр в Стамбуле (IFFC) будет построен в азиатской части города, на участке в 70 га. В него войдут жилые, торговые и офисные площади, конференц-залы, гостиница и парк, образуя экологически чистый конгломерат. Помимо общего генерального плана застройки, компания НОК спроектировала также 2 офисных небоскреба, расположенных на этом участке. Комплекс делится на четыре отдельные тематические секции: культурную, торговую, административную, в которой будут располагаться местные органы управления, а также общественно-деловой центр. Президент компании НОК Билл Хельмут, член Американского института архитекторов (AIA), отметил: «Для нас большая честь разрабатывать высокотехнологичный



проект IFFC в Стамбуле – городе, который исторически имеет репутацию одного из самых динамичных мировых центров торговли. Наш генеральный план обеспечивает экологическую основу для строительства Финансового центра, который сочетает в себе потребности человека, бережное отношение к окружающей среде и экономическую жизнеспособность, воплотившиеся в новой глобальной модели урбанизма, уходящего корнями в турецкую культуру».

Проект стоимостью \$2,6 млрд (€2 млрд) будет включать в себя ряд инфраструктурных усовершенствований. Так как IFFC располагается на границе рабочего района Умрание, появившегося в середине прошлого века, и новой жилой зоны Аташехир, где транспортная сеть пока не развита, НОК предполагает строительство линии метро с новой станцией подземки.

Комплекс будет стоять на огромном подиуме, внутри которого спрячут все коммуникации: водопровод, электрические сети, оборудование для получения экологически чистых видов энергии, а также аппаратуру, осуществляющую мониторинг объекта и контроль за безопасностью. Наверху проектировщики планируют разбить парк.

Турецкая компания Akdeniz Group уже начала рыть котлованы, а инженерной, экологической, информационной, коммуникационной составляющими проекта занимается бюро Agur. Строительство планируется завершить к 2016 году.

**НОК International**

## Острый силуэт на горизонте



Итальянская архитектурная фирма Gianluca Milesi Architecture представила проект необычной башни, силуэт которой напоминает устремленную в небо зазубренную иглу. Здание предполагается возвести в Китае, недалеко от Шанхая. Архитектурный ансамбль The Needle Towers состоит из 470-метровой башни ломаного силуэта и небольшого здания сложной конфигурации. Общая площадь комплекса составит 35 000 кв. метров. Конструкция основной 107-этажной башни образована при помощи двух трубчатых структур, которые пересекаются друг с другом под разными углами, образуя выступы, формирующие ее необычные угловатые фасады. Для вертикальных и горизонтальных элементов ограждающих конструкций и облицовки обоих зданий были использованы стекло и алюминий, а для структурных частей проекта – сталь.

Представители Gianluca Milesi Architecture отмечают: «Здание претендует на право стать не только заметным ориентиром этой местности, но и незаурядным образцом современной архитектуры, создавая который мы старались избежать излишней тяжести или пошлости, несмотря на размеры постройки. Сооружение гармонично вписывается в городскую ткань, общественную и частую жизнь как по горизонтали, так и по вертикали – за счет непрерывного пространственного и визуального восприятия».

Трубчатые конструкции главной башни разрабатывались таким образом, чтобы придать зданию стройность и определенную легкость. По завершению строительства, которое, по прогнозам, планируется к 2015 году, комплекс будет состоять из нескольких общественных и офисных помещений, а также коммерческих и рекреационных зон.

Миланские архитекторы добавляют: «Мы хотели обозначить эту территорию сильной структурой, чтобы подчеркнуть важность организованного пространства, выразив его потенциал резким вертикальным ориентиром. Благодаря своим колоссальным размерам, эта система является реальной городской макроструктурой, а влияние на территорию и местную общественную жизнь отражено в сложности ее форм».

**Gianluca Milesi Architecture**



## МОСТ ЗНАНИЙ: ЗАПАД – ВОСТОК



**OWPlan Group – крупнейшая европейская проектная группа, состоящая из ведущих проектантов и научно-исследовательских организаций Германии.**

Образованная на базе подразделения крупного немецкого строительного концерна, сегодня OWPlan Group насчитывает 1623 сотрудника, работающих в 21 офисе по всей Европе (в т. ч. в России) и на Ближнем Востоке, предоставляет услуги по градостроительному, архитектурному, конструктивному, геотехническому, инженерному, фасадному проектированию, а также по другим смежным дисциплинам. Важное направление деятельности OWPlan Group – генеральное проектирование и строительный менеджмент.

Деятельность корпорации охватывает все аспекты и стадии проектирования для объектов разных функционалов, в т. ч. бизнес- и торговых центров, жилых высотных зданий, стадионов и т. д.

### РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА

Контролируемые размеры гонорара и этапность услуг:

- изучение местности с учетом городского планирования и аспекта утилитарности
- оценка необходимых условий для реализации проекта
- анализ потенциала территории, сравнительный анализ альтернативных концепций развития
- бизнес-планирование и построение модели управления объектом
- подготовка технико-экономического обоснования
- разработка проектной и рабочей документации для всех стадий проектирования, включая получение положительной экспертизы в надзорных органах РФ



# 17 лет проектирования в России с немецким качеством

### КОМАНДНЫЙ ПОДХОД

Синергия, успешное многолетнее сотрудничество, комплексный подход к проектированию – как полного пакета, так и отдельно взятых услуг, в том числе при адаптации проектных решений к требованиям российских строительных норм, а также постоянный контроль над сроками и бюджетом проекта, – являются залогом устойчивого развития OWPlan Group и составляющей частью проектирования.

### ЛОЗУНГ «ВАЖНА НЕ ПОБЕДА, А УЧАСТИЕ» – НЕ ДЛЯ НАС

OWPlan Group является символом немецко-русского сотрудничества и синергии. Наш подход к применению know-how и современных технологий на российском рынке можно сравнить с попаданием стрелка в десятку, в то время как другие довольствуются лишь участием в соревнованиях.

Мы будем рады видеть вас в числе наших партнеров

e-mail: [owpg@online.de](mailto:owpg@online.de)  
web: [www.owpg.eu](http://www.owpg.eu)



## Новые приключения Paramount Pictures

Компания Paramount Pictures, чье название стало, практически, синонимом глянцевого голливудских фильмов и футуристических триллеров, объявила о своем первом вторжении в мир архитектуры. Возводимый в партнерстве с DAMAC Properties, ведущим девелопером категории «люкс» на Ближнем Востоке, и Paramount Hotel & Resorts (официальным держателем лицензии Paramount), комплекс DAMAC Towers by Paramount в Дубае будет включать кластер из четырех волнистых башен, вырастающих из многоуровневого подиума, увенчанного озелененной площадью. Архитектурное проектирование комплекса осуществлялось совместными усилиями специалистов по интерьеру DAMAC Properties, дизайнерами компании KEO International Consultants при активной творческой помощи команды Paramount.

Официальное заявление о возведении объекта стоимостью \$1 млрд было сделано только в марте 2013 года, но строительство уже ведется, и весь колоссальный комплекс планируется закончить в 2015 году. Четыре башни, силуэты которых напоминают волнообразный изгиб створок морской раковины, поднимутся на высоту более 250 метров недалеко от знаменитой Burj Khalifa, видами которой туристы в скором времени смогут насладиться с высоты новой смотровой площадки.

Одна из четырех башен будет включать отель Paramount Hotel & Residences на 540 номеров, а три другие – 1400 обслуживаемых апартаментов под совместным брендом DAMAC Maison – Paramount. Все здания комплекса соединят между собой подвесными мостами и многоуровневой площадью, включающей разнообразие тематических ресторанов и развлекательных заведений, а также кинотеатр, оздоровительный и фитнес-центры, бассейны, детский клуб и магазины, доступ в которые откроют не только жителям, но и всем посетителям.

Некоторые апартаменты с обслуживанием будут иметь полностью оборудованные кухни и такие услуги, как парковка автомобиля служащими



отеля, консьерж, косметические процедуры на дому и присмотр за детьми. Кроме того, владельцы апартаментов Paramount Hotel & Residences смогут, по желанию, включить их в список «сдаваемого жилья» и во время своего отсутствия получать доходы. Представляя проект на туристической выставке ITB Berlin, управляющий директор DAMAC Properties Зиад Эль Чаар (Ziad El Chaar) отметил: «История, блеск и традиции кино пронизывают каждый элемент дизайна и служат источником вдохновения этого проекта. Мы будем использовать тот же зарекомендовавший себя производственный процесс, который отработывался в студии Paramount Pictures, чтобы направлять, формировать и оттачивать до мелочей опыт мирового уровня. Бренд Paramount означает не только качественное кино и уникальные развлечения – это еще и привлекательный образ жизни».

**KEO International Consultants**



## Самый высокий «Маркиз»

Недавно в Арабских Эмиратах открылся самый высокий отель JW Marriott Marquis Dubai, спроектированный компанией Archgroup Consultants. Роскошный гостиничный комплекс состоит из двух небоскребов, высотой 335 м каждый. Однако такой авторитетный международный поставщик информации, как Emporis, выпустил доклад, в котором подчеркивается, что титул «Самый высокий отель» по-прежнему принадлежит построенному по проекту Kohn Pedersen Fox Associates отель Ritz-Carlton в Гонконге, высота которого составляет 484 метра. JW Marriott Marquis Dubai принадлежит компании JW Marriott. Это первый из ее 59 отелей, которые будут находиться за пределами Северной Америки. Комплекс, расположенный недалеко от делового центра Дубая, в квартале под названием Business Bay, выполнен в виде двух оригинальных башен по 72 этажа, одна из них уже открыта, а вторую планируют сдать в эксплуатацию к концу 2014 года. Идея строительства элитного отеля возникла в связи с появившимся на элитном рынке спросом на помещения, предназначенные для проведения крупных корпоративных мероприятий, численностью до 1000 человек. Все 72 этажа башни явля-

ются частью гостиничного комплекса и позволяют участникам подобных бизнес-мероприятий общаться на любом уровне, не выходя за пределы здания, при этом наслаждаясь красивым панорамным видом на Дубай. Роскошные конференц-залы отеля не изолированы от окружения, а тесно взаимодействуют с дополнительными помещениями площадью в 7500 кв. метров. Сюда входят как объекты внутри здания, так и наружные площадки, в том числе два балкона зала, несколько тематических ресторанов и менее претенциозных мест общественного питания. Отель состоит из 800 номеров и снабжен 28 лифтами. Помимо перечисленных удобств, к услугам гостей предлагаются комнаты отдыха, фитнес-центры и роскошный спа-центр Saray Spa, площадью 4000 кв. м. В число достопримечательностей отеля входит огромная 30-метровая чаша-бассейн на 7 этаже комплекса, с прилегающей к ней «палубой-террасой», с сауной и баром Aqua. Отметим, что отель JW Marriott Marquis Dubai всего лишь на 26 м короче легендарной высотки Empire State Building в Нью-Йорке.

**Archgroup Consultants**

# 22-26.05 АРХ МОСКВА NEXT!

**АРХ МОСКВА**  
**18 МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА**  
**22 – 26 МАЯ 2013, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДОМ ХУДОЖНИКА**

**ПРИ ПОДДЕРЖКЕ**  
Союза Архитекторов России  
Союза Московских Архитекторов

**КУРАТОР:** Барт Голдхоорн  
**ТЕМА:** NEXT!

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ**  
Архитектура  
Интерьерные и Экстерьерные решения  
Дизайн мебели  
Свет в архитектуре  
Детали

*Garden Fест*

**ФЕСТИВАЛЬ САДОВ**, посвященный садово-парковой архитектуре и ландшафтному дизайну.

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



ВЫСТАВОЧНЫЕ ПРОЕКТЫ  
**EXPO-PARK**





## Семейное дело

Строительство 73-этажного небоскреба Wilshire Grand Tower в Лос-Анджелесе планируется завершить в 2017 году. Наконец-то проекту, реализация которого намечалась более 20 лет, суждено стать реальностью. Башня, спроектированная лос-анджелесской архитектурной компанией AC Martin Partners во главе с Дэвидом Мартином (David Martin), станет самым высоким зданием на западном побережье Америки.

На нижних этажах постройки планируется разместить офисные помещения, над ними – 500 номеров роскошного отеля. Его посетители на 70 этаже могут попасть на открытую площадку, с высоты которой открывается головокружительный вид на Тихий океан, знаменитую рекламу Голливуда и обсерваторию Гриффита. Пройти туда можно через эффектное фойе, выполненное в виде бамбукового леса. Дэвиду Мартину удалось прочувствовать и выразить дух «Города Ангелов», хорошо понимая, что тут необходимо действительно нечто экстраординарное. Но для Мартина речь идет о гораздо большем, чем о собственной «подписи» на горизонте Лос-Анджелеса...

На личном уровне проект предоставил архитектору беспрецедентную возможность продолжить традиции своей семьи. После завершения строительства Wilshire Grand Tower станет всего лишь вторым строением в городе, увенчанным остроконечным шпилем, также как и здание Городского муниципалитета Лос-Анджелеса (City Hall), кстати, спроектированное в 1928 году дедом Мартина. Все другие высотные постройки имеют плоские крыши.

До недавнего времени проектирование высотных зданий с плоскими крышами было одним из непереносимых условий Кодекса пожарной безопасности города. Это позволяло оборудовать на них вертолетные площадки, наличие которых входило в первую десятку средств, необходи-

мых для борьбы с пожарами в небоскребах. Однако, по мнению Дэвида Мартина, сейчас ситуация изменилась. После 11 сентября появились новые технологии, такие как упороченное ядро из закаленной цементированной стали, высокоскоростные лифты и дополнительные эвакуационные лестницы, что позволяет теперь проектировать в Лос-Анджелесе действительно безопасные здания, завершая их более эффектными элементами, чем плоская крыша. Но, несмотря на то, что этот пункт местного законодательства по-прежнему существует, Мартин смог убедить городские власти дать разрешение своей команде построить здание, которое завершится впечатляющим шпилем.

Многие сравнивают здание с парусом, а другие находят его силуэт похожим на развернутое крыло птицы, сам же Мартин отмечает, что дизайн башни, в первую очередь, диктуется его функцией. Силуэт башни основывается на трех идеях автора. Во-первых, Мартин хотел сделать своего рода реверанс мэрии. Во-вторых – переосмыслить идею восприятия местности, подняв зону отдыха на высоту почти 305 метров. Он также хотел создать функциональное городское пространство на уровне улицы, которое могло бы соперничать с Рокфеллеровским центром в Нью-Йорке. Форма сооружения также обусловлена конфигурацией строительной площадки и пространственной ориентацией башни по сторонам света. «Здание ориентировано по оси восток – запад таким образом, чтобы его выпуклые фасады получали максимум солнечного света», – сказал Мартин. Он спроектировал свою башню прозрачной и невесомой, выгодно контрастирующей с окружающими постройками, возведенными, в основном, из стекла и гранита, «...зданиями, исполненными важности и напыщенности», добавил он.

AC Martin Partners



6<sup>я</sup> Международная выставка лифтов и подъемных механизмов  
**Лифт Экспо Россия 2013**  
**6–8 июня 2013**  
ВВЦ, Павильон 75, Москва, Россия

**Лифт Вашего бизнеса**

Лифты



Эскалаторы



Подъемники для инвалидов



Механизированные парковочные системы



Узлы и компоненты



**WWW.LIFT-EXPO.COM**

Организаторы:







## Набережная Нанкина от Atkins

Архитектурное бюро Atkins разработало генеральный план благоустройства 30 км набережной в Нанкине – городе, бывшем когда-то одной из четырех великих древних столиц Китая, а сейчас ставшем вторым по величине торговым центром в Восточном регионе, готовящимся принять у себя юношеские Олимпийские игры в 2014 году.

Новый генеральный план предусматривает наличие хорошего сообщения между находящимися на территории объектами. Независимо от того, принадлежат ли они индустриальной сфере или гражданской городской инфраструктуре, он связывает между собой новые городские районы с ранее существовавшими. Специалисты компании Atkins должны проработать подробный проект ландшафтного дизайна и план будущего строительства в течение ближайших двух лет.

Марк Канг (Mark Kang), директор проекта от Atkins, сказал: «Успешное благоустройство территории должно работать для всех ее составляющих: местной культуры, экологии, людей и компаний, которые станут частью ее инфраструктуры. Для данного проекта это было особенно актуально. В связи с наслоением различных этапов развития в истории Нанкина, набережная будет иметь неоднородность и фрагментарный характер застройки.

Мы черпали вдохновение в образцах рисунков тканей местной шелковой промышленности, которая производит парчу, известную как Nanjing



Yunjin, в традиционной палитре цветов и характере переплетения нитей.

Эта концепция требует создания последовательного и логически связанного дизайна, выдвигая на первый план идею городского наследия и уделяя особое внимание удовлетворению потребностей жизни и отдыха обитателя современного мегаполиса.

Нанкин, расположенный на берегах реки Янцзы, включает в себя самые важные исторические, экологические и социальные ориентиры Китая, а этот проект является

частью еще более масштабного генерального плана развития региона и консолидации его прибрежных территорий. Таким образом, состав и объем работ компании Atkins включает в себя ландшафтный дизайн, городское планирование и развитие туризма.

Проект компании Atkins включает семь архитектурно-ландшафтных зон, общей площадью 11 кв. км, которые, несмотря на единое планировочное решение, все-таки сохраняют присущее им своеобразие. Туристические достопримечательности объединяются с местами отдыха и объектами коммерческой инфраструктуры, гармонично вливаясь в окружающий природный ландшафт. Проект не только поднимает на новый уровень культуру и экономику этого региона, как это было предусмотрено в рамках программы подготовки к Играм, но и обеспечит будущему поколению нанкинцев благоустроенное побережье.

Atkins

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

# МИР СТЕКЛА

17–20 июня 2013

[www.mirstekla-expo.ru](http://www.mirstekla-expo.ru)

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

# 124





# R+T RUSSIA

25 – 27 СЕНТЯБРЯ 2013, МОСКВА

Успешная премьера R+T Russia состоялась в 2012 году. 56 компаний из 14 стран мира: Австрии, Белоруссии, Китая, Чехии, Германии, Греции, Италии, Кореи, Польши, России, Испании, Тайваня, Турции и США представили свои новейшие технологии и инновации на площади в 1300 кв. м. 3 427 профессиональных посетителей из 35 стран мира продемонстрировали большой интерес и подтвердили абсолютный успех первой выставки R+T Russia.

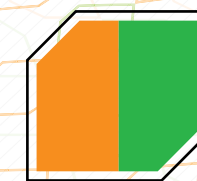


THINK GLOBAL.  
MEET US WORLDWIDE.  
[www.rt-expo.com](http://www.rt-expo.com)



## R+T RUSSIA

Международная выставка  
рольставен, ворот, окон и  
солнцезащитных конструкций



# TEND<sup>®</sup> KM-0

## Негорючая строительная ткань

### Основные свойства ткани TEND



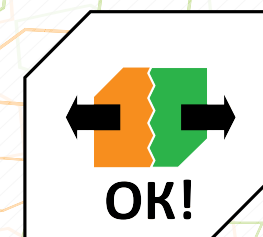
безопасность



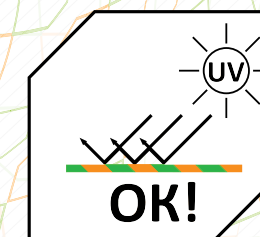
энергоэффективность



экологичность



надёжность

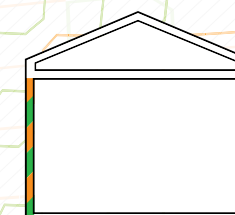


долговечность

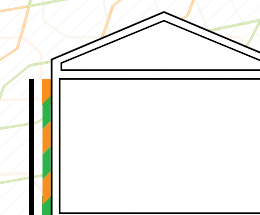


влагоустойчивость

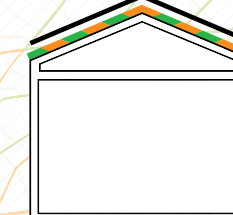
### Области применения ткани TEND



каркасные стены



стены с вентилируемыми  
фасадами



скатная кровля

Нас выбирают профессионалы !

[www.tend-fr.ru](http://www.tend-fr.ru)





# Сияющая звезда Мельбурна

Получено официальное разрешение на строительство здания, которое станет самым высоким в Южном полушарии. Министр планирования австралийского штата Виктория Мэтью Гай (Matthew Guy) одобрил проект строительства 388-метрового, 108-этажного небоскреба Australia 108 («Австралия 108»). Он сказал: «Такие башни, как эта, строятся в соответствии с намерением правительства сконцентрировать высокую плотность застройки в определенных областях, подальше от тихих микрорайонов, так как каждая квартира в этой башне сокращает количество новостроек в них».

Против строительства небоскреба выступал Городской совет Мельбурна. Критики высказывали опасения, что здание будет отбрасывать тень на Монумент памяти, посвященный австралийцам, погибшим во всех войнах.

Автором башни Australia 108 стал архитектор Фендер Катсалидис (Fender Katsalidis). По проекту его компании Fender Katsalidis Architects ранее в Мельбурне была построена Eureka Tower, открывшаяся в 2006 году и входящая в десятку самых высоких жилых домов мира. Эта башня, высотой 297,3 метра, получила свое название в честь Эвриковского восстания золотоискателей (Eureka Stockade) 1854 года, когда золотодобытчики Балларата восстали против колониальных властей Великобритании. В башне будут 646 жилых апартаментов, рестораны и самый высокий, роскошный и дорогой в Австралии 6-звездочный отель на 288 номеров. В отеле, на 83 этаже, расположатся два ресторана, два бара и лаундж со стеклянным полом, что позволит гостям видеть нижние уровни башни. «Комната обозрения» будет «парить» над городом, открывая гостям панорамный вид на окрестности.

В башне разместятся многочисленные магазины розничной торговли, продовольственный рынок и кафе, а также офисные площади в аренду. Предполагается, что строительные работы продлятся около 4 лет, при

том что в Дубае новые небоскребы возводят обычно за 1 – 2 года. Для того, чтобы сократить сроки возведения, архитекторы предложили собирать здание частями на земле, а затем поднимать готовые блоки вверх. В верхней части, примерно на 2/3 высоты, башня будет иметь смотровую площадку в виде стилизованного «взрыва звезды», где расположатся ресторан и бар. На создание небоскреба столь необычной конфигурации авторов проекта вдохновила «Звезда содружества», украшающая австралийский государственный флаг и, соответственно, флаг Соединенного королевства, необычной интерпретацией которой и собираются украсить верхнюю часть здания.

Мэтью Гай отметил: «Я считаю, что это будет восхитительным дополнением к облику Мельбурна. Эта башня символизирует лучшие традиции викторианской архитектуры и энергию и изобретательность, которых не найти больше нигде в Австралии. Я горжусь тем, что Australia 108 станет знаковым объектом, определяющим облик Мельбурна на будущие десятилетия, а также прекрасным ориентиром вокзала Flinders Street Station и Площади Федерации».

Строительство небоскреба может начаться уже в этом году, реализация проекта обойдется в 600 млн австралийских долларов.

Пока архитекторы не упоминают о том, какие принципы устойчивого строительства будут реализованы в проекте Australia 108. Однако градостроители и жители Мельбурна, кажется, довольны проектом, который предоставляет дополнительные жилые площади для густонаселенного города.

Australia 108 планируют возвести на бульваре Саутбанк, недалеко от реки Ярра, которая течет через весь город. Размеры башни побьют рекорд Q1 Tower в Квинсленде, которая в настоящее время является самым высоким зданием в Южном полушарии и 19-м – в мире.

Fender Katsalidis Architects

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+





# Архитектура ксенокультуры

Журнал eVolo выпустил книгу, посвященную новому направлению в архитектуре – ксенокультуре. Ксенокультура (Xenoculture) – этот термин придумал иранский писатель и философ Реза Негарестани (Reza Negarestani), который описывает необходимость всеобъемлющего и исчерпывающего изучения неожиданного, чуждого, которое в архитектуре проявляет себя при «творении из искаженных, разнородных материалов». В этом выпуске были заимствованы его идеи для исследований в области архитектуры. Проекты в стиле «ксенокультура» – это работы архитекторов и дизайнеров,

которые стараются абстрагироваться от идеи, как должна выглядеть архитектура, от предвзято выбранных форм и избитой эстетики, с целью поиска новых возможностей архитектуры и дизайна. Архитектурная форма, которая возникает на основе математических расчетов и новых строительных материалов, еще эстетически не определена, но, несомненно, предлагает нечто до сих пор невиданное. Некоторые из подобных работ были представлены ведущими практиками мировой архитектуры и учеными с известными именами. В их числе: Эрнан Диас Алонсо (Hernan Diaz Alonso), Серво (Servo), Франсуа Роше (Francois Roche), Марк Форнез (Marc Fornes), Коккугия (Kokkugia), Заха Хадид (Zaha Hadid), Волкан Алканоглу (Volkan Alkanoglu), Рафаэль Лозано (Rafael Lozano) и многие другие. Архитектура ксенокультуры работает с проблематикой распространения тумана страхов. Суть этой философской концепции состоит в использовании эстетики страха, давлении на идею бренности бытия и напоминании о том, что может сделать каждый, пока он жив, что, по мнению ее последователей, активизирует внутренний потенциал и подталкивает человека к освоению новых порогов, помогая раскрыть себя как неизвестную личность, прячущуюся за мнимой безопасностью и ограниченностью известной формы, служащей своего рода анестезией, внушающей нам чувство ложной безопасности окружающего мира. Своими необычными, и порой пугающими, произведениями последователи этой теории надеются разрушить застывшее мышление и поведенческие шаблоны человечества, избавив его от гена ксенофобии, наглядно показывая, что не все непривычное неприемлемо – нам надо научиться адаптироваться, мутировать, бороться и выживать.

eVolo

# Ssiger International Plaza

Одним из самых интересных проектов, реализуемых в настоящее время в Китайской Народной Республике, является Ssiger International Plaza Phase II, расположенная в городе Цыси. Интереснейший дизайн здания, спроектированного компанией Skidmore, Owings и Merrill (SOM), отличают диагонально расчерченные фасады с вертикальными сквозными пустотами внутри башни. Они не только снижают солнечный нагрев, что очень важно в жарком климате Цыси, но и ветровую нагрузку, помогая избежать излишнего давления, которому подвергнется бы фасад, имеющий конфигурацию сплошного прямоугольного блока. Подобная форма также очень удобна с точки зрения освещения и открытости интерьеров: за счет нее практически все помещения, расположенные в глубине здания, имеют окна, через которые в них поступает солнечный свет. Это также позволяет жителям наслаждаться превосходными видами окружающего города. В результате создается эффект того, что три башни похожей конфигурации соединены высотными мостами с прозрачными крышами.

Декоративная отделка фасада будет включать плакированные медью структурные ребра, дизайн которых разрабатывался специально, чтобы отражать тепло, накопленное в течение летних месяцев. Вертикальные пустоты с другой стороны имеют прозрачное остекление. Здание, развернутое на юго-восток, под углом к расположенной по соседству городской мэрии, будет иметь высоту 208 метров и 59 этажей, на которых предполагается разместить жилые апартаменты, а также роскошный отель знаменитого бренда Shangri-La. Общая площадь этажей башни составит около 140 000 кв. метров. В самой верхней части здания обустроят смотровую площадку отеля, с которой посетители смогут насладиться панорамными видами на центральную часть города и близлежащие горы. Изначально башню планировалось завершить к 2011 году, но затем ее возведение было отложено. Теперь же строительство объекта уже идет полным ходом – недавно была закончена работа по заливке фундамента, и конструкция уже поднялась заметно выше уровня земли.

SOM



# INTERLIGHT MOSCOW

powered by light+building

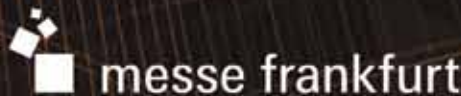
Международная выставка декоративного и технического освещения, электротехники и автоматизации зданий

5–8 ноября 2013

ЦВК «Экспоцентр», Москва



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





# ДЕКОНСТРУКТИВИЗМ ФИЛОСОФИЯ ТВОРЧЕСТВА

Текст: МАРИАННА МАЕВСКАЯ

Возможности современной строительной индустрии все чаще позволяют реализовывать в повседневной жизни самые смелые архитектурные фантазии. С каждым днем зодчим становится все труднее удивлять и поражать воображение искушенных и пресыщенных представителей «общества потребления». Но периодически все же удается создать концепцию или направление, надолго приковывающие внимание публики. К разряду таких удачных доктрин, или даже «философий творчества», можно смело отнести деконструктивизм. Постройки, созданные в рамках этого стиливого направления современной архитектуры, неизменно вызывают широкий общественный резонанс, становятся местными культурными достопримечательностями, фокусами активности городской жизни и даже декорациями новых кинолент.

**Д**еконструктивизм в архитектуре возник как потребность уйти от консерватизма и рутины стандартного проектирования в период сильных общественных и культурологических потрясений западной цивилизации в конце 1960-х. Впоследствии это направление органично влилось в более широкое понятие дигитальной архитектуры, но возникло оно еще в «докомпьютерную эпоху» и даже подтолкнуло многих своих адептов искать поддержку в развитии идей при помощи цифровых технологий. В этом его отличие от постмодернизма, который был с самого начала сознательно сформирован как теоретическое и стиливое направление в архитектуре, дистанцировавшееся от предшествующей практики проектирования и строительства и активно полемизирующее с ней.

В 1970-х и начале 1980 годов именно постмодернизм был особенно актуален и востребован как в области теоретических изысканий, так и в реальной архитектурно-строительной практике. Поэтому интерес к еще одному способу преобразовывать устоявшиеся традиции – деконструктивистскому – выкристаллизовывался постепенно, на протяжении почти двух десятилетий после первого упоминания в профессиональной лексике. Собственно термин «деконструкция» впервые появился в работе «О грамматологии» (1967) французского философа Жака Дерриды (Jacques Derrida, 1930 – 2004). А понятие «деконструктивизм», уже как литературно-критическое направление Йельской школы, возникло в 1979 году, впоследствии расширив свои позиции на различные области науки, культуры и искусства. В 1988 году это вылилось в отдельную выставку в Музее современного искусства в Нью-Йорке (MoMA), сопровождавшуюся программным манифестом под общим названием «Архитектурный деконструктивизм». Основоположник и ведущий представитель «интернационального стиля» в американской архитектуре середины XX века Филип Джонсон (Philip Johnson) пригласил к участию в ней несколько уже известных к тому моменту зодчих. Как следовало из экспонатов, представленных в MoMA, основными предложениями деконструктивистов были попытки увести архитектуру от логики стоечно-балочных систем и видимой тектоничности, избавить ее от главенства функционального начала в пользу художественного замысла, перейти от господства массы к ценности пространства как такового. Основоположником нового направления принято считать Питера Эйзенмана (Peter Eisenman), а участниками экспозиции стали Вольф Прикс (Wolf Prix) и Хельмут Свичински (Helmut Swiczinsky) из бюро Coop Himmelb(l)au, Фрэнк Гэри (Frank Gehry), Даниэль Либекин (Daniel Libeskind), Бернар Чуми (Bernard Tschumi), Рем Колхас (Rem Koolhaas) и Заха Хадид (Zaha Hadid). Нетрудно заметить, что сегодня все эти архитекторы и их бюро, в разные годы становившиеся лауреатами Притцкеровской премии – самой престижной международной награды





23 East 22nd Street,  
Р. Колхас, Нью-Йорк  
(проект)

в области архитектуры, – сегодня находятся в списке наиболее известных зодчих мира. Длительный общественный резонанс от выставки позволил архитекторам начать воплощать свои идеи в реальных проектах. Большое значение для ее участников имел опыт русского авангарда 1920 годов. Но впоследствии все они по-разному переосмыслили изначально объявленные эстетические постулаты и во многом отошли от принципов деконструктивизма «выставочного периода».

Каждый из участников памятной экспозиции 1988 года по-своему понимает эти идеи. Для архитекторов из Соор Himmelb(l)au особую ценность представляет эмоциональная составляющая произведения. Вольф Прикс не устает подчеркивать, что главное в работах их бюро – это эмоциональность и неотразимость, независимо от стилистики выражения. Считаясь основоположниками направления, архитекторы Соор Himmelb(l)au за годы своей карьеры, тем не менее, перепробовали много стилей. По их мнению, архитектура должна «гореть, плакать, улыбаться, рваться и даже ломаться... быть мокрой, сухой, улыбочивой, жесткой, угловатой, пульсирующей». Их камерные проекты представляются очень яркими образчиками именно деконструкции. Однако более масштабные работы гораздо спокойнее и ближе к консервативным версиям неомодернистского направления. Трудно поверить, что проекты киноцентра UFA в Дрездене (1993 – 1998), Школы изобразительного и

исполнительского искусства № 9 в Лос-Анджелесе, Калифорния (2002 – 2008) и башни European Central Bank во Франкфурте (2004 – 2010) созданы одним коллективом авторов. Кажущаяся произвольная беспорядочность и хаотичность объемов первых двух построек прямо противостоит спокойному и геометрически выверенному консерватизму форм European Central Bank.

Вольф Прикс признает свою приверженность идеям декона. Он всячески подчеркивает, что крайне важно работать на подсознательном уровне. «Мы начали осознанно этим заниматься в середине 1970-х – разрушая рациональные методы мышления в момент дизайна, рисуя с закрытыми глазами и с помощью других способов, которые могли бы освободить пространство от рациональной и экономической структуры и прочей изысканности». Призывы забыть о силе тяжести и проектировать, ничем не ограничивая свое воображение, – вот рецепт создания новой яркой и образной архитектуры от участников Соор Himmelb(l)au. (Владимир Белоголовский. Интервью с Вольфом Приксом. Татлин, 22.05.2009, № 2).

Еще один из знаменитых фигурантов программного манифеста 1988 года, Бернар Чуми, автор (совместно с Ремом Колхасом) парижского parc de La Villette и других знаковых проектов своего времени, напротив, всячески открещивается от работы собственно в рамках деконструктивистского направления. Он настаивает, что декон так и не превратился в целостную архитектурную тенденцию, так как был собран почти «случайно» именно для конкретной выставки его кураторами, и не предполагал сознательной популяризации, как постмодернизм. (Бернар Чуми: «Я не деконструктивист». Ведомости от 25.07.2005). На протяжении почти всей творческой деятельности Б. Чуми уделял большое внимание теоретической разработке принципов создания современной архитектуры, разрабатывал объекты самой различной типологии: от общественных зданий и учебных комплексов до промышленных построек и инженерных сооружений. Но при этом почти не обращался к проектированию высотных зданий. Исключение составили построенный в Нью-Йорке многоквартирный жилой дом Blue Tower (2007) и пока только планируемый небоскреб West Diaoyutai Tower для Пекина. В обоих проектах деконструктивистский «след» можно отметить в характере фасадов зданий.

После двух десятилетий поисков в малых формах и камерных объектах, другой знаменитый теоретик деконструктивизма, архитектор Даниэль Либескинд пришел к вполне консервативному способу создания образов, скорее, в стилистике и общих принципах неомодернизма и мирового архитектурного мейнстрима, чем в сумасшедших экспериментах конца 1980 – начала 1990-х. Однако то, что приемлемо и эффектно работало в малых формах, оказалось не просто органично перенести в масштаб высотного здания. В итоге, более поздние работы архитектора лишь частично отражают его приверженность к стилистическим проявлени-

ям и приемам деконструкции, заявленной ранее в его теоретических работах.

Миланская башня комплекса City Line, в известной степени, демонстрирует привычную контрастность фактур и сложный и нервный ритм несимметричных проемов в плоскостях стен.

Следует отметить особо, что помимо эстетической внушительности, все три небоскреба миланского комплекса функциональны с точки зрения энергоэффективности и внимания к окружающей среде. Их художественные и стилевые особенности не влияют и на экологичность зданий. И неомодернистская башня А. Исодзаки (202 м), и их более деконструктивистские собратья, спроектированные З. Хадид (170 м) и Д. Либескиндом, уже получили предварительную сертификацию Leed Gold. Тогда как другие работы Либескинда – варшавская Zlota 44 (B3, № 2, 2011, С. 26) и проект первой башни комплекса Haeundae l'Park Marina для Пусана в Корее – в художественном отношении могут служить примерами скорее достаточно консервативных решений, которым придана определенная визуальная легкость именно за счет более свободного отношения к характеру силуэта и принципам построения и сопряжения пространств, традиционно присущим деконструктивистскому мышлению.

Помимо широкой преподавательской деятельности, большинство основоположников деконструктивизма, даже уже имея большую проектную и строительную практику, уделяли много времени разработке теории современной архитектуры. При этом каждый из архитекторов – основоположников этого направления, рассматривает определенный круг вопросов. В частности, Д. Либескинд уделяет большое внимание изучению понятий поверхности и линии на плоскости стены (статья «Поверхность должна умереть. Доказательство»). В своих проектах и постройках, как и в теоретических текстах, он всячески разрабатывает метод «чтения между линиями». В результате, его работы запоминаются, в первую очередь, именно неожиданными контрастами между внешними поверхностями объемов и изломанным ритмом проемов на них (как в знаменитом Jewish Museum, Берлин, 2000, и более поздних проектах общественных зданий). В высотное строительство этот прием переходит как визуальная игра различных фактур внешней оболочки здания, придающая ему неповторимый и запоминающийся облик. Противопоставление гладкой поверхности и ее границы – линии, в высотных проектах Либескинда также отражается на характере внешних абрисов его башен. В этом смысле чрезвычайно показателен проект из нескольких небоскребов в Пусане (Haeundae l'Park Marina, Пусан, Южная Корея, 2007 – 2011). Башни комплекса имеют исключительно яркий, запоминающийся силуэт, эффектные изогнутые поверхности стен и острые углы отдельных ограждающих конструкций. И вся эта деконструктивистская

скульптурность в целом создает вполне гармоничный ансамбль, по своей монументальности и сбалансированности тяготеющий уже к общим принципам неомодернистской архитектуры (B3, № 6, 2010 – 2011, С. 34 – 37).

Рем Колхас тоже значительную часть своего времени посвятил преподаванию и популяризации собственных представлений о развитии архитектуры. Именно это помогло ему создать успешное проектное бюро и получить еще и последователей и единомышленников, пропагандировавших в своем творчестве его взгляды на архитектуру. В последние годы Колхас является чрезвычайно востребованным архитектором. Его проекты и постройки с завидной регулярностью появляются в самых разных уголках мира. При этом исключительно деконструктивистский подход сегодня представляется ему слишком узким. Работы Колхаса, скорее, показывают более полное использование палитры современной архитектуры и стройиндустрии. И если его широко известное высотное здание CCTV Television Station and Headquarters (Пекин, Китай, 2004 – 2009) являет собой достаточно выраженный пример данной стилистики, с присущими этому направлению атектоничными эффектами, ломаными наклонными плоскостями неправильной формы и т. д., представленными в рамках более общей парадигмы дигитальной архитектуры, то небоскребы 23 East 22nd Street (Нью-Йорк, 2008 – 2010), Shenzhen Stock Exchange, (Шеньчжень, 2006) и проекты Scotts Tower (Сингапур, 2007) или Riyadh al Faisaliah II (Эр-Рияд, Саудовская Аравия, 2008), скорее, могут расцениваться как объекты неомодернистского мейнстрима в новейшей высотной архитектуре.

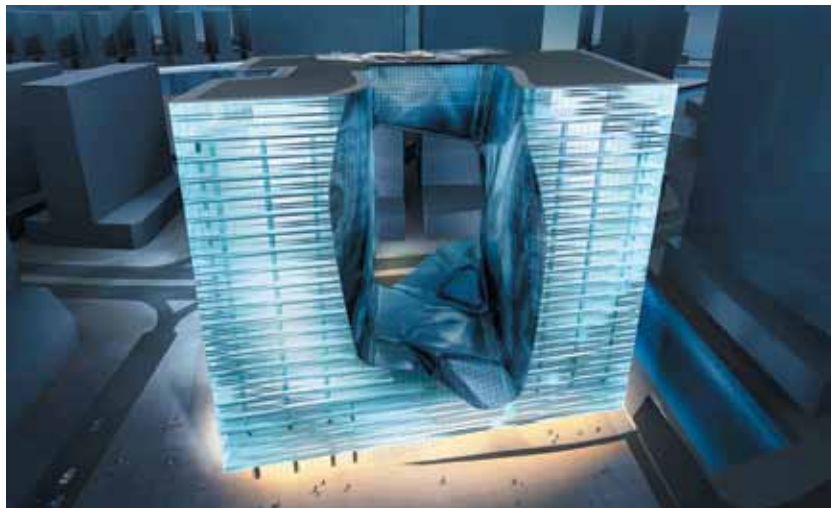


European Central Bank,  
Coop Himmelb(l)au,  
Франкфурт (постройка)



Blu Tower, Б. Чуми,  
Нью-Йорк (постройка)





Opus Tower, З. Хадид, Абу-Даби (проект)

Деконструктивизм Фрэнка Гэри – это эффектные пространственные скульптуры из распадающихся или даже крошащихся объемов и изломанных элементов традиционной архитектуры. В подобном сознательном разрушении привычных структур мастер создает новое понимание целостности архитектурного пространства, единого объема из распадающихся частей. (Гэри принадлежит авторство одного из самых известных объектов этого стиля – Музея Гуггенхайма в Бильбао (1997), собранного из якобы произвольно сложенных титановых листов). При этом у Гэри есть очень известные объекты, которые исследователи однозначно относят к образчикам архитектурного постмодернизма (как хрестоматийное здание-бинокль Chiat Day Building, Венеция, Калифорния, США, 1985 – 1991). Это лишний раз убедительно доказывает взаимопроникновение направлений современной архитектуры. В его интерпретации идей деконструктивизма для высотного строительства присутствует большая сдержанность, но отнюдь не меньшая выразительность. Фрэнк Гэри – обладатель множества профессиональных наград, лауреат премии СТБUN за лучшее высотное здание мира за 2009 год, (Beekman Tower, Нью-Йорк, США), что само по себе уже является очевидным признанием жизнеспособности и актуальности художественных принципов деконструктивизма, одним из ярчайших апологетов которого он традиционно считается.

Королевский музей Онтарио, Д. Либескинд, Торонто (постройка)



Комплекс City Line, З. Хадид, А. Исодзак, Д. Либескинд, Милан (идет строительство)

Другой, не менее яркой фигурой рассматриваемого направления, да и вообще мировой архитектуры, конечно, следует назвать Заху Хадид. Эта легендарная женщина-архитектор уже многие годы поражает коллег и весь остальной мир смелостью и бескомпромиссностью пространственных решений, начиная от ранних интерьерных работ и конкурсных бумажных проектов и до крупномасштабных высотных комплексов, спроектированных в последние годы. Ее «деконструкция» всегда носит отпечаток узнаваемой авторской манеры растягивания, скручивания и преобразования пространств и плоскостей. Создается впечатление, что бескомпромиссность авторского подхода не могут поколебать даже законы земного притяжения. Ее высотный проект для Милана – авторская башня комплекса City Line – представляет убедительную оригинальность и актуальность деконструктивистской философии для постановки в историческом городе, а многофункциональный комплекс Signature Towers (Дубай, 2005 г. – наст. время) заметно выделяется лаконичностью и свежестью форм даже на фоне невероятного изобилия других различных высоток. Ее проект офиса Центрального банка Ирака в родном Багдаде вообще поражает одновременной значительностью композиции и элегантностью развития форм небоскреба. И хотя его тоже можно рассматривать как образец многих элементов современной архитектуры, а не только продукт деконструктивистского мышления, он по-прежнему обладает большой выразительностью художественного образа и узнаваемостью творческого почерка большого мастера.

Кроме участников памятной выставки в MoMA, подобные идеи выкристаллизовывались и у других талантливых архитекторов. Среди наиболее заметных работ в этом направлении были проектные предложения Хани Рашид (Hani Rashid) и Лиз Анн Кутюр (Lise Anne Couture), группа Asymptote. Их мастерская была основана в том же 1988 году, и первые же проекты выглядели столь радикально и смело, что выделялись даже на фоне работ других «деконструктивистов». Видный отечественный исследователь архитектуры А. В. Рябушин («Архитекторы рубежа тысячелетий») относит к этому стилю работы таких зодчих, как К. МакДональд (K. MacDonald), В. Дуббльдям (W. Dubbeldam) из Archi-Tectonics, Г. Линн (G. Lynn), Л. Спуйброк (L. Spruybroek), М. Новак (M. Novak), архитекторов бюро Reiser+Umemoto. Однако большинство их работ не затрагивают напрямую строительство новых небоскребов. У Asymptote есть весьма элегантный проект Millennium Tower World Business Center (Пусан, Южная Корея, 2006 г.), но он недостаточно показателен для характеристики творчества членов группы. Применительно к высотному строительству принцип «деконструкции» вообще оказался очень зрелищным, но чрезвычайно трудно исполнимым явлением. Корректно сказать, что эти небоскребы вполне вписываются в общие приемы

построения объектов нелинейной архитектуры, однако имеют свою выраженную специфику и запоминающиеся особенности, которые хотелось бы отметить особо.

Многие постулаты и теоретические представления современных архитекторов и исследователей о характере новых объектов лежат, скорее, в области профессиональной дискуссии, и на практике во многом перекликаются. Профессиональные критики, как правило, выделяют стилиевые разновидности деконструктивистской архитектуры или ее отличия от хай-тека, постмодернизма или неомодернизма исключительно путем анализа конкретных зданий.

В последующем развитии деконструктивистских экспериментов конца 1980-х в новых объектах стали возможны переплетения хай-тека, модернизма и декона. Это обуславливалось не только схожестью многих внешних проявлений общего техногенного сценария развития новейшей архитектуры, но и переходом от сравнительно камерных форм и строений к большему масштабу сооружений, в котором здание все равно тектонично, даже обладая большим количеством острых углов и изломанных поверхностей. Слишком массивные консоли и выносные части в них – не оправданы и неудобны и т. п. Много «игр» с наложением различных сеток и ритмических рядов перешли в хай-тек, затем стали неотъемлемой частью и признаком «современности» и актуальности любой постройки в рамках общей парадигмы дигитальной архитектуры. Даже в зданиях российских архитекторов подобные приемы периодически встречаются и смотрятся вполне органично. (Например, чередующиеся ритмы плоскостей фасадных оболочек «Дома на Мосфильмовской» С. Скуратова)...

Идеи деконструктивистов об уходе от диктата «стен» в пользу собственно пространства существенно повлияли на общие представления о том, какие фасадные оболочки должны моделировать сами объемы зданий. В высотном строительстве это вылилось в большое разнообразие и новую пластическую выразительность фасадов, с развитием строительных технологий в последующие годы создаваемых практически повсеместно. Из ярких примеров последних лет можно назвать достраиваемую в центре Мехико 54-этажную башню R432 (проект Rojkind Arquitectos 2009 года, Мексика; ВЗ, № 1, 2012, С. 48 – 51), где главным средством художественной выразительности является исключительно деконструктивистский фасад со сложным ритмом ломаных треугольных плоскостей, или уже законченную 25-этажную высотку Cubus Building в Гонконге, где специалисты из Woods Bagot представили тему «башня на подиуме» тоже именно в данном ключе, с дополнительной вечерней подсветкой острых углов и скосов фасадных поверхностей (ВЗ, № 2, 2011, С. 10).

География распространения этого направления уже давно вышла за рамки экономически развитых стран, где первоначально возникло течение. Эффективными объектами в этой стилистике вскоре должен украсить-



Концертный зал имени Уолта Диснея, Ф. Гэри, Лос-Анджелес (постройка)

ся Исламабад – проект высотного комплекса в районе Blue Area от бюро Atkins (ВЗ, № 3, 2010, С. 16 – 17). Для китайского Чуньцина компания MAD Architects также предложила впечатляющий проект 385-метровой башни Urban Forest, а их же Absolute Towers в Канаде уже возведены. Оба сооружения принято рассматривать, скорее, в рамках дигитальной архитектуры нового времени, но сама возможность появления небоскребов со спиральными и скручивающимися абрисами, завораживающими своей несимметричностью и мнимой неустойчивостью, есть результат распространения идей деконструктивизма более раннего периода (ВЗ, № 2, 2012, С. 42 – 47).

В процессе популяризации и развития с деконструктивизмом как самостоятельным направлением произошла занятая вещь. С одной стороны, он приобрел много последователей и восторженных поклонников подобной стилистики, что выразилось в появлении достаточно большого количества самых разных объектов, выполненных в рамках этой бунтарской и фантазийной творческой философии. С другой стороны, сами основоположники направления в новых работах постепенно, практически, влились в основной архитектурный мейнстрим, против которого когда-то так активно протестовали. Но, возможно, именно они и создали такой новый мировой контекст современной архитектуры, в который затем так органично вошли?

Действительно, их взгляды значительно поколебали всеобщие представления о норме, о том, что допустимо и даже хорошо для здания, претендующего на звание яркого объекта современной архитектуры. Многие из них еще и активно преподавали, готовя себе достойную череду последователей. Поэтому сегодня во многих странах появляются здания, выполненные в рамках деконструктивистской стилистики, принадлежащие авторству архитекторов самых разных школ и поколений. Как всегда, одни здания более интересны, другие – менее, но общая актуальность идей декона по-прежнему восхищает. Это слишком уж необычно, но сегодня, в основном, выполнимо и поэтому притягательно. С выработкой новых компьютерных методов проектирования стало больше



Beekman Tower, Ф. Гэри, Нью-Йорк (постройка)





Riyadh al Faisaliah II,  
Р. Колхас, Эр-Рияд  
(постройка)

«Русский авангард»,  
Э. ван Эгераат,  
Москва (проект)



возможностей развивать свои идеи в самых разных вариантах, просчитывать параметры, которые архитектор раньше мог определить только интуитивно, основываясь на предшествующем опыте.

На этой же волне интереса к современному техническому инструментарию проектирования и строительства возник и новый всплеск интереса к биоморфной архитектуре. Отчасти биоформы повлияли на изменение общей пластики и смягчили жесткий геометризм архитектуры небоскребов. Большие объемы изогнутых очертаний, пластичные фасады с плавными изгибами и отдельные фрагменты эффектно сопряженных плоскостей – новые элементы высотной архитектуры последних двух десятилетий. И в этом немалая заслуга деконструктивистов. Ведь именно их смелые и неожиданные, построенные на резких контрастах проекты изменили общую палитру привычного и допустимого, в том числе и в этой области мировой архитектуры. Поэтому сегодня в одном большом проекте можно встретить приемы, присущие сразу нескольким течениям или стилевым направлениям, выделяемым исследователями. В частности, наш журнал освещал проект Galaxy Yabao Hi-Tech Enterprises Park для центра района Фуцзянь в Шэньчжэне, спроектированный бюро 10 Design (ВЗ, № 4, 2012, С. 46 – 51). В его 18 башнях различных очертаний присутствуют и деконструктивистские срезанные, наклонные плоскости, изломанные, вычурные атектоничные формы, и контрасты ритмов оболочек, присущие хай-теку, и плавные изгибы и скручивания плоскостей, более характерные для биоморфной архитектуры.

Элементы скручивания в силуэте, повороты и тому подобные приемы перестали восприниматься как

что-то недопустимое и слишком сложное в высотном строительстве отчасти благодаря тому, что деконструктивизм как архитектурное направление своей смелостью и отрицанием привычных визуальных и конструктивных догм привлек мировую архитектуру к гораздо более широкому спектру средств выразительности, пластических и визуальных. Сегодня даже самые главные игроки, создатели мейнстрима в мировом архитектурном процессе, его столпы – международные корпорации типа SOM или KPF, – строят небоскребы, далекие от лапидарного геометризма 1970-х. И в этом немалая заслуга архитекторов, чьи смелые эксперименты привели к изменению привычных границ респектабельного и приемлемого в нашем восприятии, а затем и в реальной практике. На стыке общих принципов новейшей архитектуры и идей деконструктивизма можно рассматривать такие эффектные постройки, как 412-метровая Al Hamra Firdous Tower в Эль-Кувейте (2011) от компании SOM или 492-метровый небоскреб Shanghai World Financial Center (2010), спроектированный в KPF. Первая самым изящным образом демонстрирует и монументализм традиционной высотной архитектуры неомодернистской направленности, традиционно присущей проектам от SOM, и легкость, пластичность и остроту силуэта небоскреба, явно впитавшего лучшие идеи деконструктивизма (ВЗ, № 2, 2012, С. 96 – 99). А вторая – простоту и четкость монументального небоскреба, обретшего подлинное изящество благодаря смене привычных углов разворачивания объема по вертикали и смелому завершению башни (ВЗ, № 6, 2010 – 2011, С. 14).

Для российской проектной действительности, а тем более реального строительства, примеры деконструктивистской архитектуры достаточно редки, хотя в сотрудничестве с западными компаниями периодически появляются небанальные и запоминающиеся проекты в этой стилистике. Пик интереса к ней как теоретическому направлению в мире совпал с периодом особенно активных общественных потрясений в России, когда было не до создания таких сложно выполнимых объектов, которые предполагает эта стилистика. Кроме того, постройки подобного характера для России, по крайней мере, в области высотного строительства, оказываются часто излишне радикальными. Так и не были реализованы совершенно деконструктивистский по своему художественному облику, смелый и фантазийный проект из четырех жилых высотных башен «Русский Авангард» Эрика ван Эгераата, как и башня Экспоцентра и «Живописная Тауэр» Захи Хадид для Москвы. Однако в художественном отношении отдельные приемы стали постепенно проникать и на отечественную почву. Один из наглядных примеров последнего времени – совместный проект Leaser Architecture (США) и ABD Architects (Россия) для конкурса на проектирование нового здания Политехнического музея и Образовательного центра МГУ. Победителем в итоге стал другой проект, но деконструктивистский вариант вызвал большой интерес профессионалов и широкой публики. ■

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)







# КАМЕННЫЕ ПИРАМИДЫ АЗИИ

Известный бельгийский архитектор Венсан Каллебо, специализирующийся на зеленых проектах для экополисов будущего, представил свою новую разработку для китайского Шэньчжэня. Автор, как всегда, выдвигает свою концепцию развития современных городов, соединяя в ней архитектуру с биологией, информационными и коммуникационными технологиями.

Текст: ВЕНСАН КАЛЛЕБО,  
иллюстрации Vincent Callebaut Architect

## ФЕРМЫ-НЕБОСКРЕБЫ: СЕЛЬСКАЯ ЖИЗНЬ В МЕГАПОЛИСЕ

В конце 2011 года в Китае число горожан превысило количество жителей сельской местности. Если 30 лет назад только один из пяти китайцев проживал в городе, то сейчас горожане составляют 51,27% от общей численности населения в 1,347 млрд человек. Предположительно, до 2020 года число обитателей городов увеличится до 800 млн – главным образом, за счет 221 города с численностью, как минимум, в 1 млн человек (по сравнению с только 40 городами-миллионниками в Европе) и 23 мегаполисов, население которых перешагнет 5-миллионную отметку.

По словам Ли Цзяньмина (Li Jianmin), специалиста в области демографии из Тяньцзиньского университета, к 2030 году уже 75% китайского населения будет проживать в городах! При подобном массовом исходе из деревень и сел и безудержной ускоренной урбанизации будущие модели зеленых объединенных городов с высокой плотностью населения должны быть пересмотрены. Задача состоит в том, чтобы создать насыщенную городскую среду с нулевым выбросом углекислого газа и положительным энергетическим балансом; другими словами, необходимо производить энергии больше, чем город будет потреблять, чтобы гармонично сочетать экономическое развитие с защитой планеты.

## ЭКОУРБАНИЗМ

В настоящее время 75% мирового потребления энергии приходится именно на города, и именно они отвечают за 80% повсеместно выбрасываемого в атмосферу углекислого газа. Современный город, таким образом, потребляет чрезвычайно большое количество энергии и существует с учетом неизбежности таких факторов, как использование природных ресурсов с одной стороны и создание отходов и загрязнений окружающей среды – с другой. Подобной цикличности можно избежать, если соединить сельскохозяйственный и урбанистический уклады, разместив сельхозугодья в самом центре города и создав зеленые легкие на





Винсен Каллебо

вертикальных этажах небоскребов, снабженных ветровыми и солнечными электростанциями. В такой ситуации производство продовольствия и энергоресурсы будут интегрироваться в центре города-потребителя. Здания с положительным балансом потребления энергии в будущем должны стать нормой и тем самым уменьшить объем выбрасываемого углекислого газа.

**ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ**

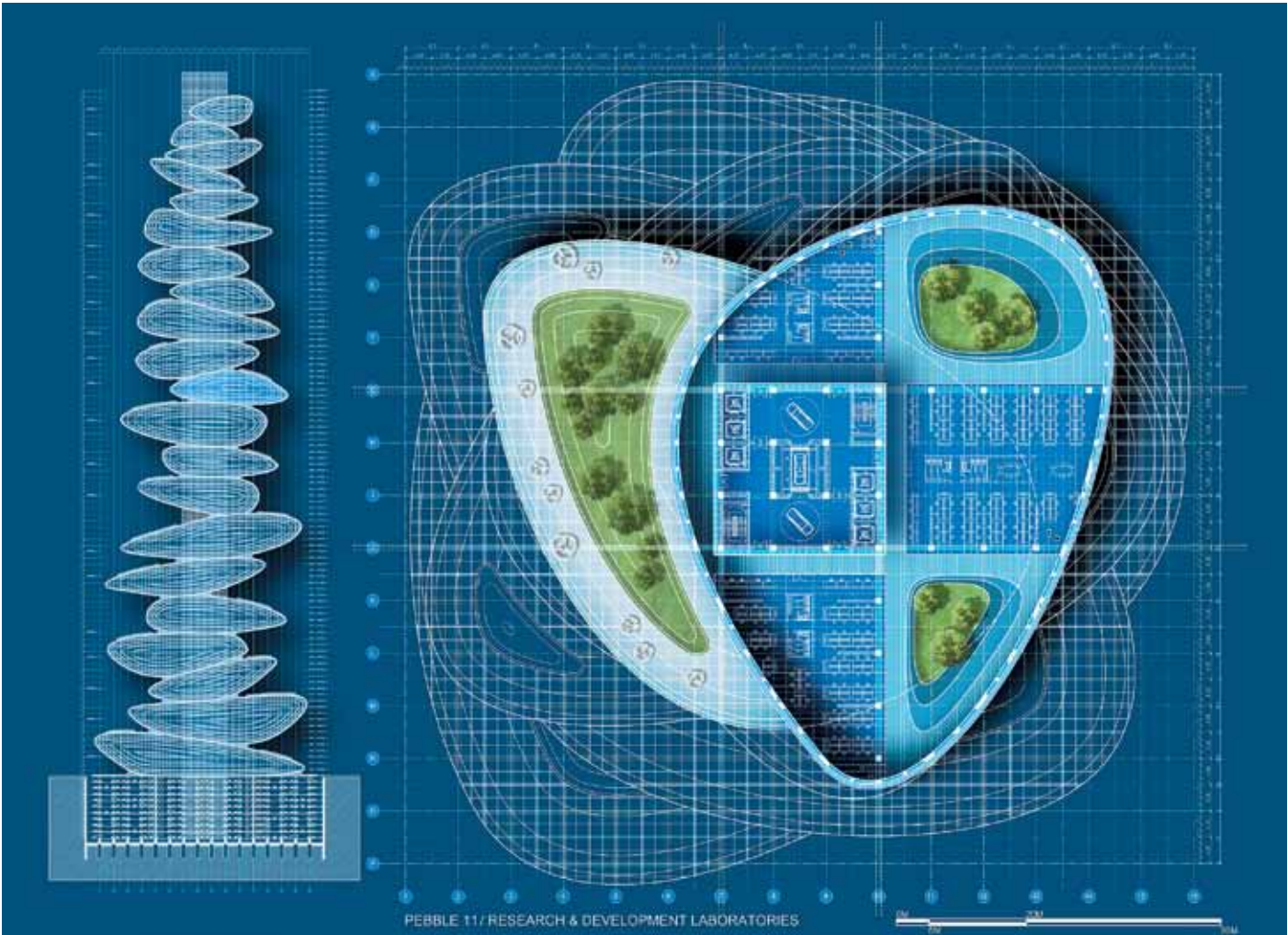
Модель основных современных городов, которые постоянно разрастаются, монофункциональна и основывается на принципах общественной сегрегации, и она должна быть отвергнута. В действительности, чем выше плотность населения города, тем меньше он потребляет энергии. Поэтому появление новых моделей городов приведет к исчезновению ультразащищенных элитных богатых кварталов и многочисленных бедных районов. Не будет спальных районов, в которых ничего не происходит, где люди только ночуют и где стоят однообразные торговые центры, а также вечного противостояния музейного величия центра города и монофункциональных деловых районов. Исчезнет автомобильная «эмболия», которая разъедает центр города. Отпадет необходимость в неиссякаемых потоках общественного и частного

транспорта, которые пожирают земли из-за древнего, устаревшего географического разделения между жильем и работой!

Социальное и функциональное разнообразие – вот ключевые слова для создания более умных городов! Экологически более жизнеспособные, с высокой плотностью населения, растущие по вертикали, а не по горизонтали, они станут привлекательной открытой территорией и будут предлагать множество услуг. Социальность города получит второе рождение!

**КОММУНИКАТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО**

Информационно-коммуникационные технологии занимают сейчас важное место в развитии городских сетей, и они позволят сократить выбросы углекислого газа на 15 – 20% к 2020 году. Такие коммуникационные решения, как оптоволоконные кабели и спутниковые системы, благодаря которым прикладные технологии (видеоконференции, удаленный доступ, телемедицина, видеонаблюдение, интернет-продажи, передача информации в реальном времени и т. д.) позволяют значительно сократить транспортные потоки, а значит, и расходы на перевозку грузов, и выбросы углекислого газа, и при этом усилить экономический динамизм жителей и привлекательность городов.



Иновационные по своей сути, информационно-коммуникационные технологии позволяют сократить количество физических товаров и средств их доставки. Они также способствуют развитию рациональной логистики и синхронизации производственных операций. Гармоничное развитие должно, таким образом, позволить найти инновационные решения для экономики, устойчивой к климатическим изменениям и находящейся в равновесии с биосферой, чтобы будущие поколения также могли удовлетворять свои потребности.

**БИОМОРФИЗМ, БИОНИКА И БИОМИМИКРИЯ – ПРИРОДНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ГОРОДА**

Самые древние живые существа на планете появились 3,8 млрд лет назад. Таким образом, с точки зрения продолжительности существования, человеческое общество значительно отстает от природы. Если хотя бы 1% древнейших видов выжил, постоянно приспосабливаясь к изменениям окружающей среды, их существование отражало бы ее ценность и напоминало о законах их процветания:

- Природа, в основном, существует за счет солнечной энергии.
- Она использует только тот объем энергии, который необходим.

- Она подстраивает форму под функцию.
- В природе все используется повторно.
- Природа основывается на разнообразии видов жизни.
- Она саморегулируется.
- Она преобразует ограничения в возможности.
- Она превращает отходы в природные ресурсы.
- В каждой местности используются свои ресурсы и опыт.

План первого этажа экобашни

Планировка биоклиматического блока







Шесть башен по форме напоминают сложенные камни

Основывая на этих миллиардах лет проведенных природой «исследований и разработок» наши инновационные подходы, направленные на изменение уровня углерода, можно выделить три дополнительных фактора, вытекающих из современных биотехнологий: форма, стратегия и экосистема.

- Биоморфизм: основан только на форме, взятой из природы. Например, узкие крылья степного орла, спиралевидная и гидродинамическая форма улитки, вентиляция в термитнике.

- Бионика: базируется на существующей стратегии природных «способов производства». Например: пластичность кувшинки, гиперустойчивая структура пчелиных ульев.

- Биомимикрия: основана на давно существующих экосистемах и стремится воспроизвести все виды их взаимодействия, которые присутствуют, например, в тропических лесах, как-то: использование отходов жизнедеятельности в качестве ресурсов воспроизводства, разнообразие флоры и фауны и их взаимодействие. Например: автогенеративное сельское хозяйство, воспроизводство процесса фотосинтеза (основной источник энергии всего живого), производство биоводорода из зеленых водорослей.

В то время как существующий с незапамятных времен основной принцип архитектуры – защита человека от природы, современный город стремится своими инновационными методами воссоединить, наконец, человека и природные экосистемы! Архитектура становится метаболической и творческой: фасады – «умными», по сути – регенеративным и органическим внешним слоем построек. Это – материя в движении, беспрепятственно воссоздающаяся растениями в функциональной

форме. Крыши становятся растительной зоной зеленого города. Сады теперь не располагаются рядом со зданием: теперь оно само и есть сад! Архитектура становится годной для ведения сельского хозяйства, съедобной и способной питать. Архитектура более не строится на земле, архитектуру теперь сажают в землю, и она самостоятельно производит органические материи, которые заменяют собой природные ресурсы.

#### ПОЛИКУЛЬТУРНЫЙ ПОЛЮС ПРИТЯЖЕНИЯ

Благодаря своему выгодному географическому положению в самом сердце китайской городской агломерации – в дельте реки Чжунцзян, Шэньчжэнь обладает великолепным потенциалом экономического и демографического развития. С момента возвращения Гонконга Китаю эти два города (Гонконг и Шэньчжэнь) стали единым целым и сейчас представляют собой один из крупнейших китайских мегалополисов, в котором проживает около 20 миллионов жителей. В связи с этим чрезвычайным ростом и ускоренной урбанизацией проект «Каменные пирамиды Азии» предназначен создать многофункциональный, поликультурный и экологический городской полюс притяжения. Это яркий прототип зеленого умного города с большой плотностью населения, связанного информационно-коммуникационными технологиями, экологический дизайн которого базируется на биотехнологиях.

#### ТРИ ПЕРЕПЛЕТЕННЫХ ЭКОСПИРАЛИ

Комплекс состоит из шести небоскребов разной высоты, между которыми разбит парк.

Каждое здание имеет три переплетенных спирали, с секциями в виде гальки, которые отождествляют собой огонь, воду и землю, расположенные вокруг центральной башни – воздуха. Каждая спираль образует городскую экосистему, создавая биоразнообразие в самом сердце города в виде общественных садов и городских сельскохозяйственных полей. Огромные территории с виноградниками и большие участки для фитоочистки перерабатывают бытовые сточные воды для нужд вертикально расположенных ферм.

#### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ СЕЛЬСКИХ НЕБОСКРЕБОВ

Шесть башен-садов, расположенных в «золотом треугольнике», вписанном в идеальный круг, создают разнообразную сеть сельскохозяйственных угодий, продовольствие на которых выращивают сами же жильцы этих небоскребов. Подобно нашему проекту «Стрекоза» в Нью-Йорке, этот комплекс предназначен для того, чтобы вернуть сельскую местность в пространство города и внедрить производство продовольствия на территории, где оно потребляется. Каждая высотка образована поставленными друг на друга и слегка смещенными относительно центральной оси секциями округлых

очертаний, силуэт и форма которых больше всего напоминают гальку, а сами башни походят на пирамиды из камней – подобно искусственным каменным насыпям в горах, которые служат ориентиром на маршрутах туристических групп. Отсюда, собственно, и название Asian Cairns. Каждая «галька» будет разделена на несколько этажей, соединенных с центральной башней небоскреба. Грамотное планирование зданий способствует тому, что в этих 6 башнях располагаются жилые помещения, офисы, места для досуга, пространство для отдыха.

Блоки, имитирующие натуральные камни, словно сложены друг на друга вдоль вертикального центрального бульвара, который образует структурный каркас каждой башни. Здесь осуществляются многофункциональные задачи: разводятся уличные потоки движения людей, распределяются природные ресурсы и перерабатываются отходы, сортируют и селекционируют компост. В отличие от существующих городских кварталов, в которых соединены разные виды зданий, в этих каменных пирамидах плотность городского населения увеличивается, улучшая при этом качество жизни за счет сокращения традиционных видов транспорта, внедрения автоматизированных процессов в домашний быт, создания общественных и частных зон и интеграции в башни чистых источников энергии.

Эти шесть сельских небоскребов являются первопроходцами и отвечают следующим 10 целям:

1. Уменьшению экологического следа этого нового вертикального экоквартала и увеличению местного потребления ресурсов за счет его пищевой автономности и сокращения средств дорожного, железнодорожного и речного транспорта.
2. Включению местных кадров в первичный и вторичный секторы производства для совместного создания свежих и экологически чистых продуктов для городских жителей, которые смогут впоследствии сами воспользоваться знаниями о методах сельскохозяйственного производства.
3. Быстрому и замкнутому циклу переработки жидких и твердых органических отходов, отработанной воды с помощью анаэробного компостирования и панелей с зелеными водорослями, которые за счет ускоренного фотосинтеза создают биогаз.
4. Сохранению сельских территорий за счет сокращения обезлесения, опустынивания и загрязнения грунта.
5. Насыщению кислородом загрязненного центра города.
6. Организации вертикального органического выращивания фруктов и овощей и сокращению систематического использования пестицидов, инсектицидов, гербицидов и химических удобрений.
7. Экономии водных ресурсов за счет переработки воды, ее распыления и испарения растениями.
8. защите биоразнообразия и развитию экосистем в центре города.

9. Уменьшению санитарных рисков за счет отказа от использования пестицидов, вредных для здоровья, а также повышению плодородности и общей защите грунта.

10. Уменьшению использования ископаемого топлива, необходимого обычному сельскому хозяйству для охлаждения и транспортировки товаров.

#### БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ БЛОКИ-«КАМНИ»

Каркас башен будет из металла, каждый «камушек» крепится к центральной прямоугольной башне, в которой расположены лифты и лестницы, а также вся необходимая инженерия. Каждый «камень» является истинным экокварталом в новой модели вертикального города. По конструкции они представляют собой стальные кольца, которые размещаются вокруг горизонтальных двойных палуб. Кольца связаны с центральной башней балками Виренделя, которые обеспечивают максимальную гибкость и пространственную модульность. Эти огромные балки образуют крест, который позволяет максимально использовать каждый «камень».



Каждый биоклиматический блок – настоящий экоквартал

Промежуточное пространство между крестом и мегалитическими слоями способствует созданию разнообразных висячих садов в форме теплиц.

Настоящие «живые камни», которые словно играют друг с другом, оставаясь при этом в подвешенном состоянии, разработаны в концепции экостроительства и оборудованы возобновляемыми источниками энергии. Здесь предусмотрено использование открытых фотоэлектрических и фототермических солнечных батарей, а также осевых ветровых турбин на зенитных крышах, перемежающихся висячими садами и огородами. Таким образом, каждый «камень»-блок имеет позитивный энергетический баланс, потребляя столько же тепла и пищи, сколько и производит.

Проект «Каменные пирамиды Азии» отражает нашу архитектурную философию, которая превращает города в экосистемы, кварталы – в леса, а здания – в деревья, изменяя при этом степень ограничения наших возможностей и перерабатывая все отходы в возобновляемый природный ресурс! ■





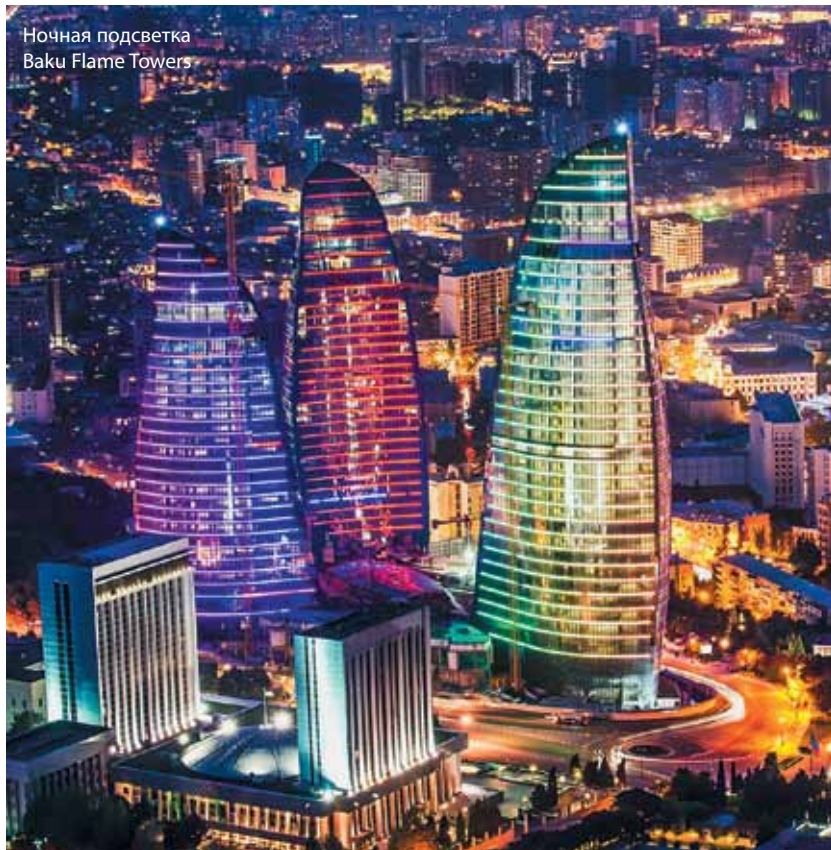
**BAKU FLAME TOWERS**  
 Расположение: Баку, Азербайджан  
 Заказчик: Azinko Development MMC  
 Архитектура: HOK  
 Руководство проектом: Hill International  
 Высота башен:  
 Hotel Tower: 37 эт./162 м  
 Residence Tower: 39 эт./181,77 м  
 Office Tower: 34 эт./150 м  
 Строительство: 2008 – 2013

# ОГНЕННЫЕ БАШНИ БАКУ

Азербайджан известен своей долгой историей огнепоклонничества, а Баку называют не иначе как «землей вечных огней» или «городом бога огня». Именно это послужило вдохновением авторам при создании комплекса Baku Flame Towers («Огненные башни Баку»), который состоит из трех высотных зданий, по форме напоминающих языки пламени, и подиумной части. Он располагается в центре города, рядом с двумя главными бульварами, в своеобразном треугольнике, обозначенном зданиями Национального собрания Азербайджана, Главного штаба ВС и Центральной клинической больницы. На прошедшей выставке MIPIM Baku Flame Towers получили награду в номинации «Лучший отель и туристический курорт».

Материалы предоставлены HOK, ENAR Engineers Architects & Consultants





Ночная подсветка  
Baku Flame Towers

### ДИЗАЙН БАШЕН

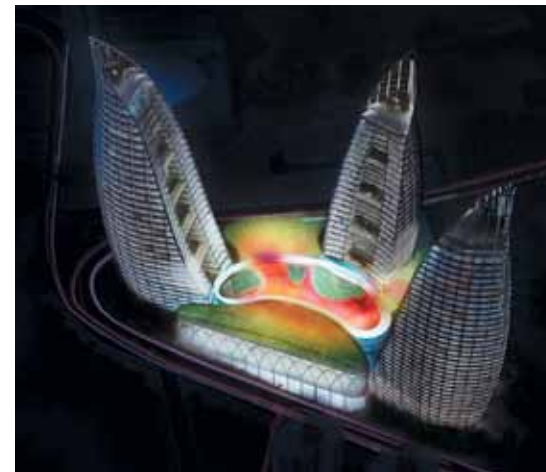
Новый комплекс хорошо виден из большинства точек в окрестностях и уже стал характерной особенностью контура города. Заказчиком проекта выступает компания Azinko Development MMC. За архитектурную часть отвечает компания НОК, разработавшая генеральный план, концепцию и эскизный проект территории и самих башен, а DIA Holdings – за проектирование и строительных подрядчиков; руководит проектом Hill International.

Общая площадь трех башен этого комплекса составляет 234 500 кв. м. Каждая из трех высоток имеет различное функциональное назначение: жилье, гостиница и офисы. Жилая 181,77-метровая башня находится на юге участка; в ней на 39 этажах расположено порядка 130 квартир класса люкс, и она является самой высокой из трех зданий. Кроме апартаментов, здесь есть крытый и открытый бассейны, спа-центр, тренажерный зал и оранжерея под открытым небом. Разумеется, по всем стандартам high-класса, жителям башни предоставлена возможность парковки до 320 автомобилей, услуги консьержа и круглосуточная охрана.

В 162-метровой 37-этажной башне, расположенной на северной стороне территории комплекса, разместился отель известной гостиничной сети Fairmont. Он предоставит своим гостям 250 номе-



Вид на башни  
из Старого города



ров, 61 квартиру с обслуживанием и 19 служебных помещений. Площадь стандартных гостиничных номеров варьируется от 49 до 65 кв. м. Инфраструктура включает также несколько ресторанов и баров. Гости отеля смогут посещать спортивно-оздоровительный центр, предлагающий современные тренажеры, крытый и открытый бассейны, а также теннисный корт и спа-центр. Кроме того, постояльцы гостиницы будут иметь доступ к развлекательному комплексу Flame Towers, в котором представлено большое разнообразие услуг для отдыха и развлечения. А для деловых контактов бизнесменов в отеле предусмотрены 7 больших конференц-залов.

Офисная 150-метровая башня имеет 34 разделенных на 4 уровня этажа, включая 25-метровый атриум. Она расположена на западе участка застройки. Здесь разместились 150 офисов класса А, общей площадью 108 000 кв. метров, планировку которых можно менять согласно потребностям клиента.

Кроме того, здесь находится торговый центр, в котором представлены исключительно бренды класса люкс: одежда, ювелирные изделия, необходимые



предметы обихода, а также туристическое агентство. Долгожданной новинкой для Азербайджана станет расположенный здесь IMAX 3D кинотеатр на 400 человек. Помимо зала IMAX, в Flame Towers есть еще 5 кинозалов меньшего размера, рассчитанных на просмотр кино в обычном формате, кафе и рестораны, а также детская игровая зона, ателье по пошиву одежды, химчистка и прочие необходимые для жизни элементы инфраструктуры.

Из всех башен открываются прекрасные виды как на Каспийское море, так и на город.

### ПОДИУМ

Своеобразной отправной точкой всего объекта выступает торговый подиум, высотой 78 метров, с большим садом на крыше, который соединяет башни у основания. Его частью можно считать и несколько небольших зданий, расположенных рядом.

Территория подиума разделена на три уровня, где располагаются развлекательные и торговые павильоны. Они неплотно прилегают к башням, образуя зазоры, через которые можно смотреть на окружающий город. Таким



Разрез подиумной  
части комплекса





Интерьеры спальни и ванной комнаты в жилой башне

образом, улица соединяется с внутренним интерьером, что создает плавные переходы между внешним и внутренним пространством.

В подиумной части расположились все развлекательные и торговые объекты, которые обслуживают три башни и интересны посетителям комплекса. В центральной части подиума находится трехэтажный атриум с различными объектами – бутиками, ресторанами, кинотеатром.

Барри Хьюз, вице-президент компании НОК, отмечает: «Мы стремились сделать так, чтобы смелые по своей форме башни стали уникальным

акцентом архитектуры Баку. Подобную динамику старались привнести и во внутреннее пространство комплекса. Создавая плавные переходы между помещениями павильонов и внешним окружением, мы добились того, что развлекательная и торговая зоны будут служить естественным связующим звеном между башнями и их различными функциями. Объединение проекта с окружающими объектами, а, следовательно, усиление существующего городского контекста мы считаем перво-степенно важным на самых ранних стадиях проектирования».

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА

В Баку часто дуют ветры, поэтому любое здание здесь должно быть спроектировано с хорошими аэродинамическими параметрами, а также могло бы выдерживать серьезные землетрясения. Комплекс Baku Flame Towers особенно чувствителен к высоким ветровым нагрузкам также и из-за своего расположения на возвышенности. Кроме того, он отличается оригинальной, нестандартной формой башен и изменяющимися размерами межэтажных перекрытий. Все это усложнило проектирование и монтаж фасадных конструкций. Своеобразная по форме конфигурация зданий потребовала специальных оригинальных строительных решений, которые сегодня ассоциируются с современной архитектурой. Инженеры бюро Werner Sobek, разрабатывавшие фасадные конструкции, отмечают: «Мы «укротили» бесформенную архитектуру, не жертвуя при этом ничем из концепции проекта. Мы разработали стратегию, которая позволила нам реализовать его».

Например, для создания стеклянного фасада форма башен была тщательно проработана груп-

пой 3D-инженеров, что способствовало созданию плоских панелей различной трапециевидной формы. По мнению инженера бюро Werner Sobek Томаса Винтерстеттера (Thomas Winterstetter), это было обязательной мерой. В противном случае пришлось бы использовать либо гнутое стекло, либо триангулированные панели, что стало бы очень сложным и дорогостоящим по исполнению; а в случае с треугольной формой фасадных блоков – испортило внешний вид башен. Томас Винтерстеттер также отмечает, что неправильная форма здания и изменение размеров межэтажных перекрытий по мере увеличения высоты сделали более трудоемким процесс создания всех чертежей – от поэтажного плана до опалубочных конструкций.

Несущий каркас изогнутых фасадов башен крепится на бетонные плиты межэтажных перекрытий с внутренней стороны зданий. Он также поддерживается специальными усиленными конструкциями пола в зимних садах. В верхней части каждой башни изгиб плавно меняет направление, образуя «язычок» вершины пламени. Создание подобных архитектурных элементов потребовало надстройки высотой 30 метров, с обычным каркасным стальным съемным полом и открытыми профилями.

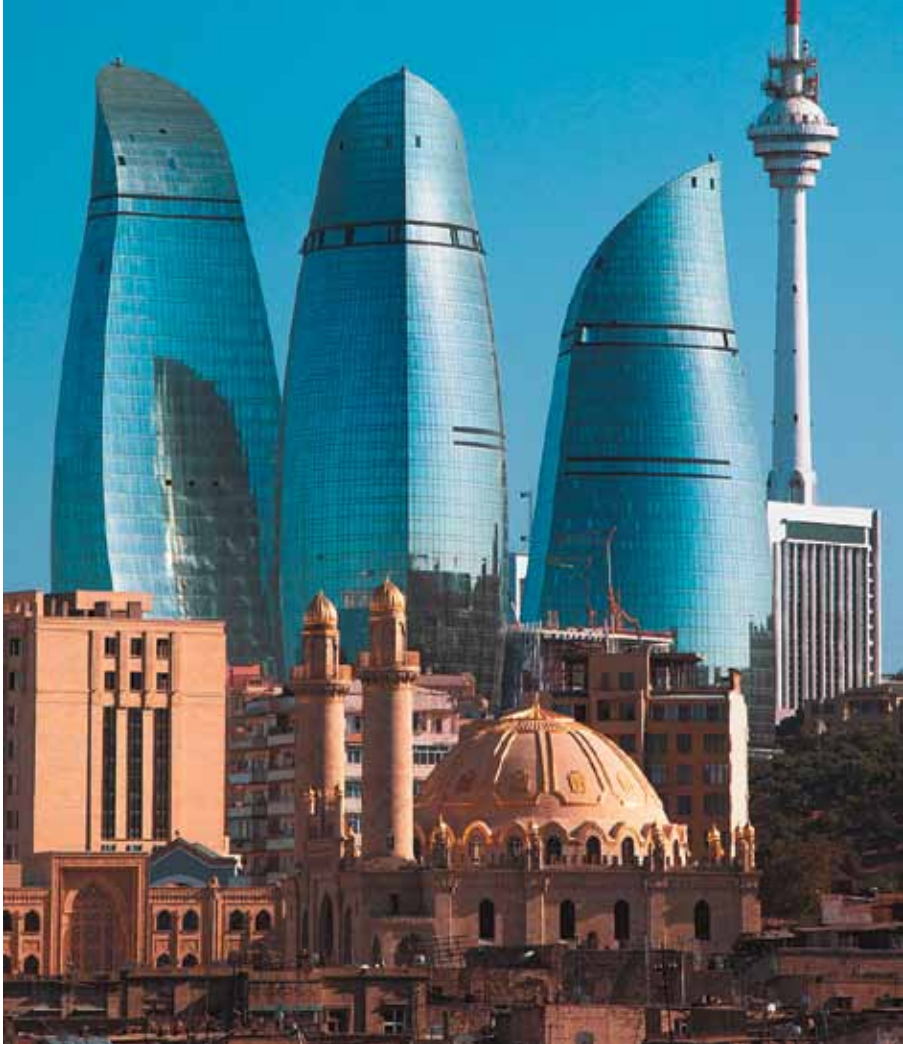
Для большей устойчивости конструкции некоторые элементы проекта пришлось модернизировать; навес на этаже с подиумом, который будто бы свободно парил в воздухе, убрали и заменили несколькими отдельно стоящими фонарями.

ФУНДАМЕНТ

У поверхности земли почвенный профиль территории застройки в большей мере состоит из насыпного грунта и обломочной породы разной толщины, под которыми находится плотный, твердый глинистый ил. Далее располагается слабосцементированный слой из осадочных пород низкого качества. В связи с имеющимся наклоном местности, на которой возведен комплекс, разработчики проекта предусмотрели колебание глубины выемки грунта от 2 до 29 метров. Для безопасного рытья котлована под фундамент была разработана и построена подпорная стена, которая состоит из буронабивных свай диаметром 80 и 100 см, поддерживаемых сбоку креплениями с временной засыпкой землей. Подобная система фиксации позволила вести самые глубокие раскопки под фундамент, когда-либо проводившиеся в Баку.

Из-за высокой нагрузки на конструкцию, здания башен опираются на плитно-свайный фундамент с буронабивными сваями диаметром 1,20 м и длиной от 28 метров до 36 метров. Они были разработаны в соответствии с требуемой грузоподъемностью; их несущая способность определена в результате испытаний с пробной нагрузкой, проводившихся с использованием силовых ячеек Остерберга.

Поскольку рельеф местности имеет ярко выраженный уклон, создатели проекта провели под-



Старые и новые символы Баку

робный анализ общей безопасности комплекса и устойчивости склона. Все исследования и оптически-инструментальный анализ, проведенный во время раскопок котлована, доказали, что никаких потенциальных проблем, связанных с устойчивостью комплекса, не ожидается.

Учитывая, что башни располагаются рядом со зданием Парламента, Главного штаба ВС и Центральной клинической больницы, необходимо было при устройстве подпорной стены свести к минимуму движение по прилегающим улицам. Таким образом, на этапе строительства осуществлялся особый контроль за состоянием окружающих зданий, а последовательность ведения этих работ была согласована в соответствии с результатами инструментального анализа. Все земляные крепления проверялись серией тестов. Кроме того, устройство фундамента осуществлялось под руководством инженеров из отдела обеспечения контроля и качества ENAR Engineers Architects & Consultants, Стамбул, Турция. По мнению специалистов, комплекс Baku Flame Towers сможет выдержать землетрясение силой до 12 баллов.

НОВАЯ ЖЕМЧУЖИНА БАКУ

Baku Flame Towers стали еще одной жемчужиной, обогатившей и так уже насыщенную архитектуру города. Связь с образами огня, которая четко прослеживается в форме башен, позволит этим символам соединить современные тенденции градостроительства с историей страны. ■



# ВЕКТОР РАЗВИТИЯ

Экономическое развитие Китая привело к росту мобильности населения и его сосредоточенности в крупных городах, а это, в свою очередь, требует строительства жилья в больших объемах. При этом возникает необходимость создавать типовые проекты, которые помогли бы правительству решить актуальную задачу обеспечить жильем растущее население городов. Как показывает практика, в данной ситуации наиболее подходящим вариантом можно назвать комплексную застройку территорий. Именно такой проект по просьбе властей города Ухань разработали архитекторы датского бюро JDS Architects. Комплекс зданий получил название Wuhan Mikado.

Материалы предоставлены JDS Architects



Мастерская JDS Architects основана в 2006 году в Копенгагене Жюльеном де Смедтом (Julien De Smedt), бывшим соучредителем студии PLOT. В 2008-м были открыты ее филиалы в Осло и Брюсселе. Жюльен де Смедт родился в 1975 году в Брюсселе. В 1995-м закончил архитектурный факультет Университета Сен-Люка в Брюсселе, также учился в институте SCI-Arc в Лос-Анджелесе и школе Архитектурной ассоциации в Лондоне (2000). В 1995 – 1996 гг. был сооснователем мастерской De Smedt & Ramon Architects. В 1997 – 1998-м и в 2000 – 2001 гг. работал в головном отделении фирмы Рема Колхаса OMA в Роттердаме. В 2001-м вместе с Бьярке Ингельсом основал в Копенгагене студию PLOT.

**У**хань расположен в провинции Хубэй, Китай. Это административный центр и один из самых густонаселенных городов центральной части страны (более 9 млн человек).

Он был построен в том месте, где сливаются воедино реки Ханьшуй и Янцзы. Территория метрополии делится на три части – Ханьян, Ханькоу и Учан. Вместе они носят имя «Три города Уханя», расположены на разных берегах рек, напротив друг друга, а между собой соединяются мостами. Центр мегаполиса находится на равнине, а его южные территории отличаются более холмистым рельефом.

Со всех сторон город окружают озера и болота, частично образованные из остатков старого русла Янцзы. Через зону озер можно перебраться по многочисленным дамбам.

Город играет важную роль в транспортной сети страны, здесь проходят значимые железнодорожные и воздушные линии, находящийся на реке Янцзы порт принимает и морские суда. Ухань – это еще и торгово-распределительный пункт богатого горнодобывающего и сельскохозяйственного района, и крупный промышленный центр. В нем развиты такие отрасли промышленности, как пищевая, текстильная и химическая, а также машиностроение и

черная металлургия. Здесь же находятся Уханьский университет и филиал Академии наук КНР.

Не удивительно, что именно для этого города потребовалось разработать проект жилого квартала. Комплекс зданий Wuhan Mikado планировалось разместить в быстро развивающемся жилом районе, расположенном вдоль одной из многих набережных озера Ухань, в честь которого, собственно, он и был назван. Проект Wuhan Mikado представляет собой вариант комплексной застройки территорий. Здесь расположатся не только жилые пространства, но и офисы, клуб, торговые зоны, а также обширная сеть множества

общественных и частных садов и больших высотных парков, что позволит создать комфортные условия для жизни и отдыха его обитателей.

Городские власти предложили архитекторам расположить девять жилых башен высотой до 170 метров на участке в 200 000 кв. метров. Подобная плотность размещения строений на территории стала нормой в современном Китае. Предполагалось, что этот проект станет типовой моделью жилого квартала для более чем 40 городов страны, что вызвано массовой и стремительной урбанизацией Китая, ведущей к необходимости уплотнения городской застройки.

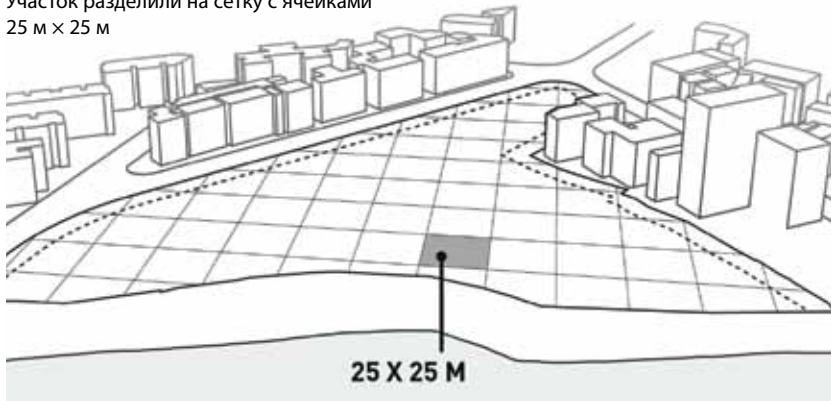
Комплекс зданий Wuhan Mikado (визуализация)



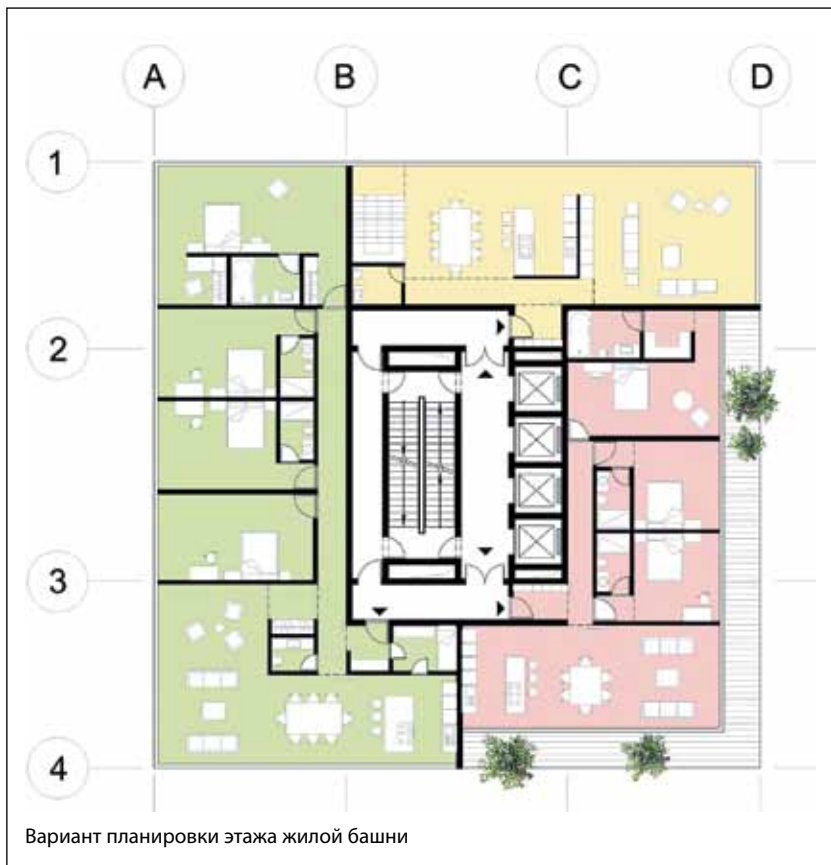
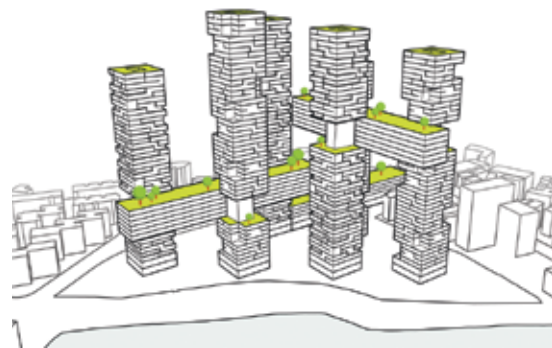


Комплекс Wuhan Mikado  
авторы предложили  
разместить на набережной  
озера Ухань

Участок разделили на сетку с ячейками  
25 м x 25 м



На крышах всех блоков  
будут сады



Вариант планировки этажа жилой башни

Однако при разработке проектов для густонаселенных территорий возникает вопрос, как спроектировать качественное жилье, отвечающее всем современным стандартам, разместив его на небольшом участке земли; не станет ли уплотнение помехой требуемым нормам комфортной жизни?

Площадка для застройки находится на нетронутом цивилизацией земельном участке в южной части побережья озера, что можно считать одной из самых интересных и привлекательных особенностей всего комплекса. С самого начала разработка концепции Wuhan Mikado основывалась на идее создания комплекса, из интерьеров которого открывались бы панорамные виды на озеро Ухань и здешние жители могли любоваться этим красивым природным объектом из окон квартир.

Когда авторы проекта попытались разместить 9 башен на выделенном под застройку участке традиционным способом, то поняли, что в этом случае качество квартир, с точки зрения дневного освещения и открывающихся из окон видов, будет определено оставлять желать лучшего. Поэтому архитекторы выступили с идеей создать своего рода перевернутую модель: в результате ее реализации изначально запланированные



Интерьер кафе

9 вертикальных башен трансформировались в 6 вертикальных и 3 соединяющие их горизонтальные плоскости, что позволило получить большее количество квартир определенного качества, обеспечив каждую из них выходящими на южную сторону окнами и панорамным обзором на озеро и прилегающие к комплексу территории. Включение в проект горизонтальных элементов также позволило создать для жителей комплекса дополнительные общественные пространства на открытом воздухе, что поможет им не замыкаться в четырех стенах своего жилища.

Для того, чтобы максимально удобно расположить здания на выделенном участке, авторы разделили его на сетку с ячейками 25 м x 25 м, в которую в дальнейшем части комплекса вписывались таким образом, чтобы из окон каждой башни было видно озеро. Затем строения развернули на 45 градусов, чтобы обеспечить каждой стороне здания равное количество часов дневного света, и при этом ни один фасад не был бы ориентирован строго на север. В результате подобного расположения объемов комплекс смог дать 192 461 кв. м общей площади, из них 170 461 кв. м отводилось под жилье, 7000 кв. м заняли офисы и клуб и 8000 кв. м – объекты торговли.

При размещении башен на участке учитывалось и доминирующее направление ветров – с северо-востока и юга, так как ветровые потоки, проходя по водной поверхности озера, увлажняются и охлаждаются. А значит, это позволит улучшить естественную вентиляцию помещений и использовать в стратегии устойчивого развития, для того чтобы сократить расходы на электроэнергию и повысить экологическую составляющую проекта.

Для создания максимально комфортных условий проживания проект предусматривает устройство множества зеленых зон на различных уровнях, частных садов, а также общественных парков,



Схема расположения башен  
на 1-м уровне

размещенных на угловых выступах и на крышах горизонтальных блоков, что подчеркнет экологическую направленность проекта.

Функционально все вертикально расположенные башни отдадут под жилье, в горизонтальных плоскостях также будут находиться как элитные, так и стандартные квартиры, небольшое количество офисов, торговые зоны и клуб. Предусмотрена также подземная парковка для автомобильного транспорта.

Но самое главное достижение и преимущество проекта – это возникающее в результате такого расположения объектов свободное пространство на уровне земли, что позволило бы возродить в городе имевшийся некогда гигантский прибрежный парк. Он мог бы стать для жителей местом непосредственного общения с природой, а также создать новый тип зеленых зон и озелененных общественных пространств, что чрезвычайно важно для столь густонаселенного города, как современный Ухань. Однако разработка проекта пока приостановлена, городские власти сочли, что строительство комплекса Wuhan Mikado обойдется слишком дорого, тем более, что его планировалось использовать как серийный проект. Так что реализации этой оригинальной затеи, видимо, придется подождать...



# САДОВАЯ ЛЕНТА НЕТАНИИ

Нидерландское архитектурное бюро ShaGa studio, при сотрудничестве с израильской студией Shyovitz Architects, разработало проект башни Garden Ribbons для мэрии в историческом центре Нетании, Израиль.

Материалы предоставлены ShaGa studio

## GARDEN RIBBONS

**Местоположение:** Нетания, Израиль

**Заказчик:** муниципалитет Нетании

**Архитектура:** ShaGa studio, Shyovitz Architects

**Высота здания:** 131 м

**Площадь:** 25 700 кв. м

**Количество этажей:** 34 надземных,  
3 подземных

### Уровни:

–3 – 1 – парковка

+1 – 3 – площади общественного пользования / культурного назначения

+4 – 32 – офисы

+33 – 34 – площади общественного пользования / общепит

**Парковка:** 450 машиномест

**Назначение:** многофункциональное, в том числе офисы городского правительства, площади для розничной торговли / общепита и культурные центры – театр, библиотека

**Проектировщики:** ShaGa studio: Гэри Фридман (Gary Freedman), Шэйни Барат (Shany Barath) и Джени Хилл (Jenny Hill);

Shyovitz Architects: Моти Шивитц (Moti Shyovitz), Рэн Голдман (Ran Goldman)

**Визуализация:** ShaGa studio, Shyovitz Architects и Moka Studio, Гамбург





Здание мэрии вместе с прилегающей территорией

#### SHAGA STUDIO

ShaGa studio, основанная партнерами Гэри Фридманом (Gary Freedman) и Шэйни Баратом (Shany Barath), представляет собой архитектурно-дизайнерское бюро, офисы которого находятся в Амстердаме и Лондоне. ShaGa studio специализируется в области архитектуры, градостроительства и инфраструктуры. Компания практикует гибкий методологический подход, в котором ассимилирует различные программные и планировочные требования с современными технологиями и идеями устойчивого дизайна. ShaGa studio сотрудничает с ведущими специалистами по сопутствующим дисциплинам, владеет продвинутыми технологиями дизайна, формирует структуру работ и способствует их эффективному ведению, начиная с ранних стадий разработки проекта, и предоставляет клиентам интегрированные дизайнерские решения. ShaGa studio – обладатель награды Нидерландского фонда изобразительных искусств, дизайна и архитектуры (BKVB Fonds – the Netherlands Foundation for Visual Arts, Design and Architecture) 2011 – 2012 гг. за применение новых развивающихся методик, а также награды Archiprix Design 2008 Американско-Израильского культурного фонда (AICF) за период 2008 – 2010 гг.

**Н**етания – крупнейший курорт Средиземного моря, расположена в 30 км от Тель-Авива, в центральной части долины Шарон. Она основана в 1929 году выходцами из Восточной Европы как сельскохозяйственное поселение, занимающееся цитрусовыми культурами, а названа в честь сионистского деятеля и филантропа Натана Штрауса, пожертвовавшего крупную сумму на ее основание и развитие. Современная Нетания насчи-

тывает почти 200 000 жителей и является центром мощной алмазной индустрии.

#### ЗЕЛЕНОЕ СЕРДЦЕ

Новое здание мэрии планируется разместить в старой части города, между местным рынком, улицей Герцель и муниципальными учреждениями культуры. Это строение вместе с прилегающей территорией образует новый городской общественный парк – зеленое сердце, в котором горизонтальный ландшафт, словно лента, постепенно перетекает в вертикальную проекцию конструкции. В рамках комплекса переплетаются общественные, культурные и муниципальные функции, которые объединяются, чтобы размыть границы иерархического восприятия внутренних пространств, сделать их прозрачными, а также продемонстрировать ответственность перед окружающей средой, комфорт и энергоэффективность строения.

Garden Ribbons – это уникальная фокусная точка в начале улицы Герцель и своеобразный противовес площади Независимости. Общественный характер комплекса и степень его «зелености», а также многофункциональность (соединение учреждений досуга, культуры и офисов городских муниципальных служб) помогут не только возродить старый центр, но и дополнить облик Нетании, придав ей характерные черты приморского города, которому,

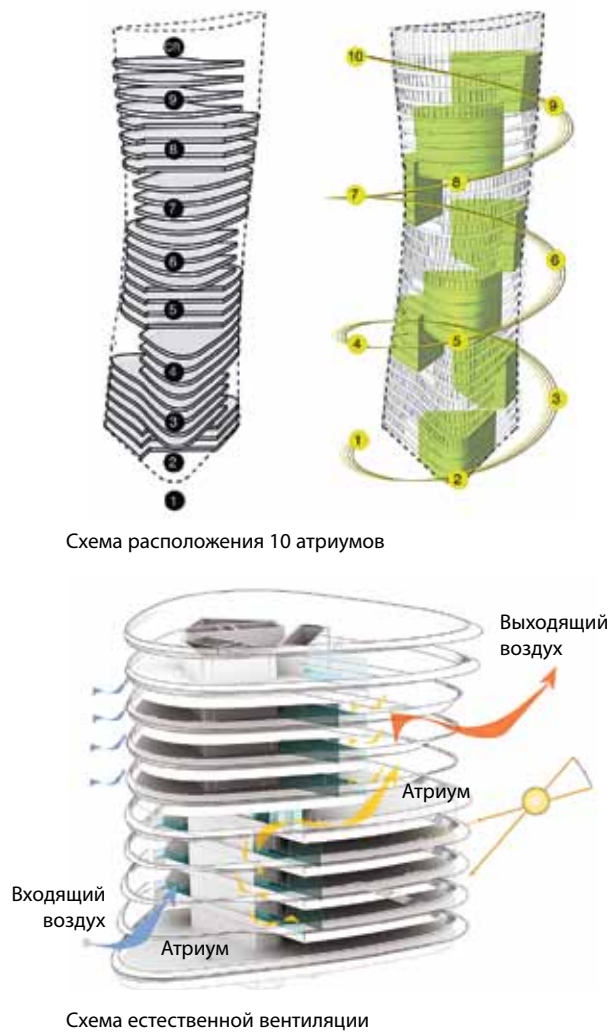


Схема расположения 10 атриумов

Схема естественной вентиляции

действительно, присущ устойчивый образ жизни, ориентированный на широкие слои как местного населения, так и туристов.

#### GARDEN RIBBONS

Треугольная форма фундамента башни напрямую продиктована конфигурацией площадки. Соединяя вместе ось рынка, зеленый сад «Шикма» и соседние улицы Мэлл и Герцель, комплекс удачно вписывается в окружающее пространство и предлагает городу изменения посредством новых функциональных и пространственных схем.

Венчающая часть башни – округлой формы, что символизирует идею центра, в котором представлено единство всех окрестных поселений и людей разных поколений, независимо от их убеждений.

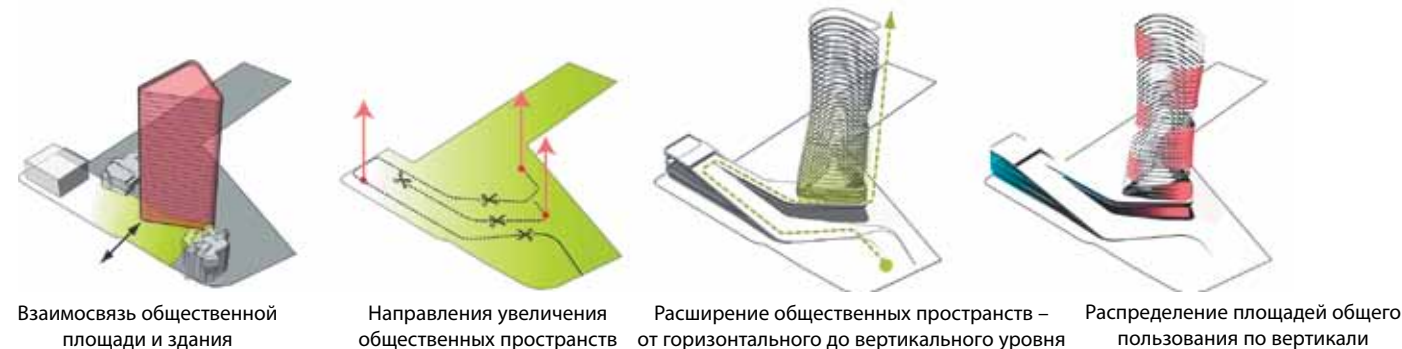


Ситуационный план

Этажи башни восходят вверх, словно закрученная средиземноморским бризом лента. Их конфигурация основана на обычных при возведении подобных построек исследованиях направления и скорости господствующих ветров, а также имитационном моделировании траектории движения солнца в этом регионе.

Здание является не только новой достопримечательностью города, обеспечивающей и даже несколько превосходящей экологические запросы его обитателей, но также выводит на новый уровень взаимоотношения между населением и местными властями. Внешние очертания и форма башни во многом определяются конфигурацией ее внутреннего пространства и зигзагообразной цепочкой десяти последовательно

Схемы расположения общественных пространств по вертикали и горизонтали



Взаимосвязь общественной площади и здания

Направления увеличения общественных пространств

Расширение общественных пространств – от горизонтального до вертикального уровня

Распределение площадей общего пользования по вертикали





Garden Ribbons

расположенных атриумов, образующих по всей высоте строения рисунок наподобие картинкой пазла. По замыслу создателей проекта, это должно способствовать более интенсивному социальному взаимодействию обитателей небоскреба. Эффект пазла является не только основой декоративного решения фасадов, он также носит функциональный характер – вокруг атриумов образуются воздушные потоки, вовлекающие наружный воздух внутрь здания через специальные вентиляционные отверстия, интегрированные в структуру наружных стен. Горизонтальные умные жалюзи, окаймляющие офисные помещения по всей длине фасадов, автоматически

изменяют интенсивность затенения внутренних помещений, в зависимости от времени дня и сезона года.

ГОРОДСКОЙ КОНТЕКСТ

Проект, объединяющий три главных городских оси, основан на идее трехмерной организации пространства и органичной интеграции здания в контекст окружающей природной и городской среды.

Первая ось – «Герцель» – становится главным городским маршрутом, вторая – «Рынок» – создает прямую связь с местным рынком, «Зеленая» – превращает сад «Шикма» из «заднего двора» в настоящий городской парк.

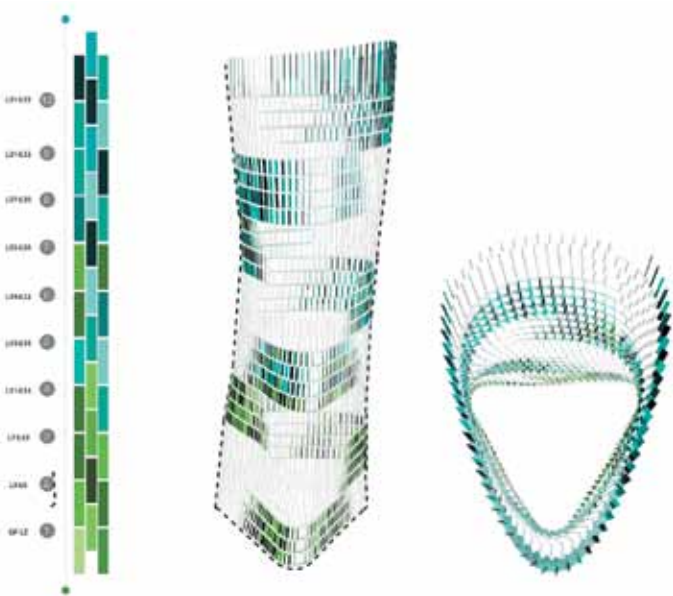
Объединяя три оси, проект обозначает свою городскую жизнь тремя разными уровнями: внешним – который определяется общественной площадью и ее ландшафтом; внутренним – обустроенным зеленым парком; достопримечательностью – ею становится переход ландшафта из горизонтали в вертикальную плоскость башни.

ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН

Важное значение в проекте имеет ландшафтный дизайн, который должен помочь максимально включить здание мэрии в городской контекст и общественную жизнь, создать плавный переход от большой публичной площади к маленькому внутреннему дворику.

Ландшафт становится связующим звеном между зданием и его непосредственным окружением, своеобразным культурным мостиком. Он также является главным элементом проекта и диктует очередность размещения общественных объек-

Схема градации цвета фасада по высоте



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ

- Пространство для проведения общественных мероприятий
- Пространство для посетителей муниципалитета
- Пространство для посетителей объектов культуры и искусства

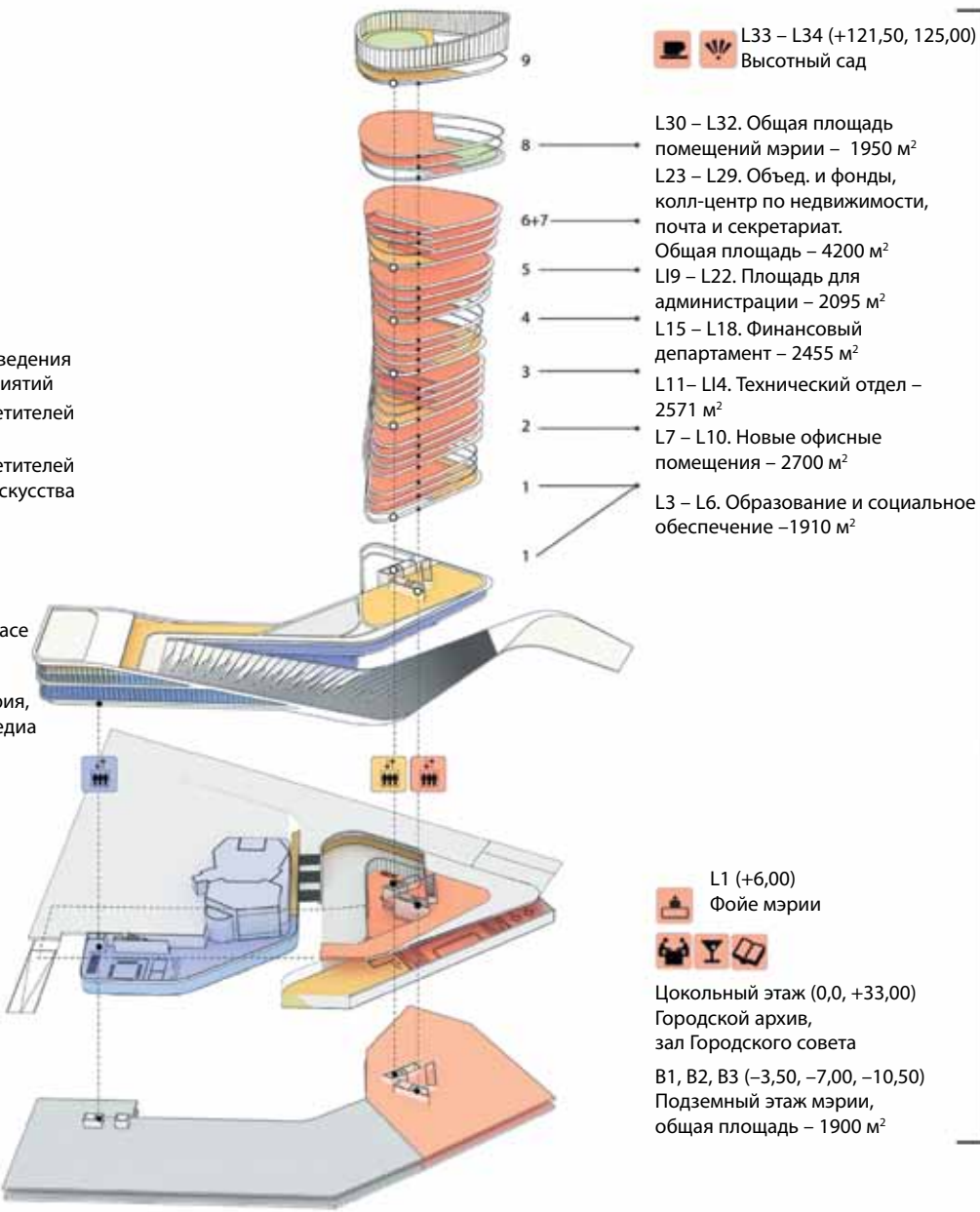
- L3. Городское кафе на террасе
- Уровни L1, L1M, L2 (+6.00, +9.50, +13.00). Консерватория, кино, библиотека мультимедиа

Цокольный этаж (+0,00, +33,00).

- Фойе медиатеки, вход в городской театр, ресторан в саду

B1, B2, B3 (-3.50, -7.00, -10.50)  
Парковка

- 150 парковочных мест на каждом этаже  
Всего – 450



тов, объединяет вместе существующие городскую галерею и кинотеатр новых медиатехнологий и вход в зал заседаний мэрии.

Прилегающая к зданию площадь – основное место проведения городских мероприятий – ориентирована в сторону перекрестка улиц Герцель и Мэлл. Ее пространственная конфигурация создает эффект открытого амфитеатра, по пологому склону которого можно не только подняться к главному вестибюлю здания, но и понаблюдать оттуда за работой городской администрации и ходом торжественных мероприятий, заглядывая в окна зала заседаний.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Десять последовательно расположенных климатических атриумов образуют своеобразную «общественную ленту», которая обозначает функциональные кластеры башни, делает более открытым процесс работы мэрии, создавая визуальную связь с обществом и формируя четкие ориентиры в пространстве для поиска служб, оказывающих муниципальные услуги.

Оригинальные ребра фасадов атриумов способствуют естественному притоку внешнего воздуха,

при этом разность давления внутри и вне помещений создает хорошие условия для циркуляции воздушных потоков сквозь вентиляционные отверстия, обеспечивая прохождение потока воздуха по всей площади, разделенной офисными помещениями.

На внешней поверхности здания ребра выглядят как непрерывная спиралеобразная лента, которая меняет цвет в зависимости от ландшафта: фасады атриумов, ориентированных на город, отделаны панелями зеленого цвета, а те, которые хорошо видны со стороны средиземноморского побережья, – голубые, издали они сливаются с небосводом.

Умный фасад офисов, состоящий из горизонтальных полос жалюзи, варьирующихся по толщине, создает тень и отражает солнце, меняя их размеры и углы поворота к южной стороне. Переход из офисного пространства в общественное отображается появлением фасадов двух видов, с различными критериями исполнения и устойчивости: одни затевают солнечный свет в офисах, другие обеспечивают естественную вентиляцию в атриумах. В ребра фасадов встроены фотоэлементы, позволяющие аккумулировать солнечную энергию. ■

Функциональное зонирование здания



# ОТЕЛЬ НА СКЛОНЕ ПЛАТО

В результате международного конкурса право на проектирование многофункционального комплекса с гостиницей InterContinental в Ереване получил японский архитектор Киёкадзу Арай (Kiyokazu Arai), возглавляющий ARAI Architects. Комплекс должен быть возведен на склоне Канакерского плато, на месте одной из самых известных построек Еревана советского периода – Дворца молодежи, снесенного в 2006-м как не соответствующего требованиям сейсмостойчивости. Помимо гостиницы, проект предусматривает строительство бизнес-центра, жилого комплекса и подземной парковки на 2000 машиномест.

Материалы предоставлены ARAI Architects



## СТРОЙПЛОЩАДКА

Строительная площадка представляет собой холмистую возвышенность, с которой открывается панорамный вид на центр города и библейскую гору Арарат. Форму участка застройки очерчивает идущая под уклон и огибающая объект улица, берущая начало на южной части площадки (отметка 30 м), а затем спускающаяся к ее северной границе (нулевая отметка).

В основе общей идеи проекта лежит желание авторов использовать виды, открывающиеся как на гору Арарат, так и на центр города. Одна из основных задач, которую ставили перед собой проектировщики, – обеспечить не только хоро-

ший панорамный обзор прилегающих улиц, но и максимальную инсолированность помещений за счет ориентации фасадов строений на юг. Отсюда – горизонтально вытянутая форма жилого и офисного зданий, при которой из каждой комнаты открываются прекрасные виды. Гостиница InterContinental выгодно расположена на оси улицы Терьяна – из окон большинства ее номеров хорошо виден город.

Все три здания индивидуальны, и в то же время в совокупности они составляют единый ансамбль с акцентом на центральной зоне комплекса. Еще одной важной особенностью проекта является тот факт, что постройки и ландшафтный дизайн



участка также объединены общей концепцией. Дома как будто вырастают из подпорных стен, которые становятся частью строений, к тому же в них размещаются служебные помещения. Такой метод планирования участка создает эффект плавного перехода от малоэтажных зданий городской застройки к высоткам данного объекта.

## ЗОНИРОВАНИЕ

Структурно комплекс формируется вокруг открытого пространства – центральной площади, по периметру которой возводятся три предусмотренных проектом здания. Жилые строения расположены на краю возвышенности в южной части площадки, офисный корпус – в северной. А между ними поднимается гостиница, которая станет новой высотной доминантой Еревана.

## ВЫБОР ФОРМ

Идея придать комплексу форму гостеприимно распахнутых рук – открыть объятия потокам воздуха, примыкающей улице и людям, монументу «Мать-Армения», горе Арарат, родилась исходя из окружающего пространства, а именно, его ориентации на центр города и улицу Терьяна. Подобная структура создает ощущение свободного пространства в любой точке площадки.

Самое высокое строение – отель, имеет условно треугольную форму: своим острым углом небо-скреб обращен к Арарату, а его покатые округлые бока, облицованные бело-черными пикселями, напоминают присыпанные снегом горные склоны. Полностью остекленный фасад, смотрящий на город и расположенный точно по оси улицы Терьяна, причудливо и многообразно изогнут.



## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС С ГОСТИНИЦЕЙ INTERCONTINENTAL («АВАНГАРД»)

**Площадь застройки:** 5,0 га  
**Общая площадь:** 293 280 кв. м  
**Высота объектов:** 101 м (гостиница), 90 м (жилой корпус), 20 м (офисное здание)  
**Торговые помещения:** 8 960 кв. м  
**Офисы:** 12 630 кв. м  
**Автостоянки** – 91 080 кв. м  
**Общая вместимость автостоянок** – 1817 машин  
**Гостиница** – 22 950 кв. м  
**Бизнес-центр** – 180 кв. м  
**Банкетный зал** – 600 кв. м  
**Конференц-залы (3)** – 240 кв. м  
**Спортзал, тренажерный, спа, закрытый бассейн:** 600 кв. м  
**Обслуживаемые апартаменты:** 13 700 кв. м  
**Жилой комплекс:** 150 850 кв. м  
**Квартиры:** 134 500 кв. м  
**Другие помещения:** 16 350 кв. м  
**Бытовой корпус (существующее здание):** 4 900 кв. м



Гостиница и горизонтально вытянутое жилое строение символизируют пики Арарата, имеющего особое значение для народа Армении.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВ

Каскадные сады и волнообразные формы зданий с неровными фасадами создают ритмику архитектурного ансамбля. Формообразующим элементом организации пространств комплекса стало расположение зданий по оси, идущей по направлению от Арарата к городу. Линейность композиции достигается за счет типа зданий (исходный фактор), а трансформация – изменением их высоты и ширины.

#### КРУГОВОРОТ

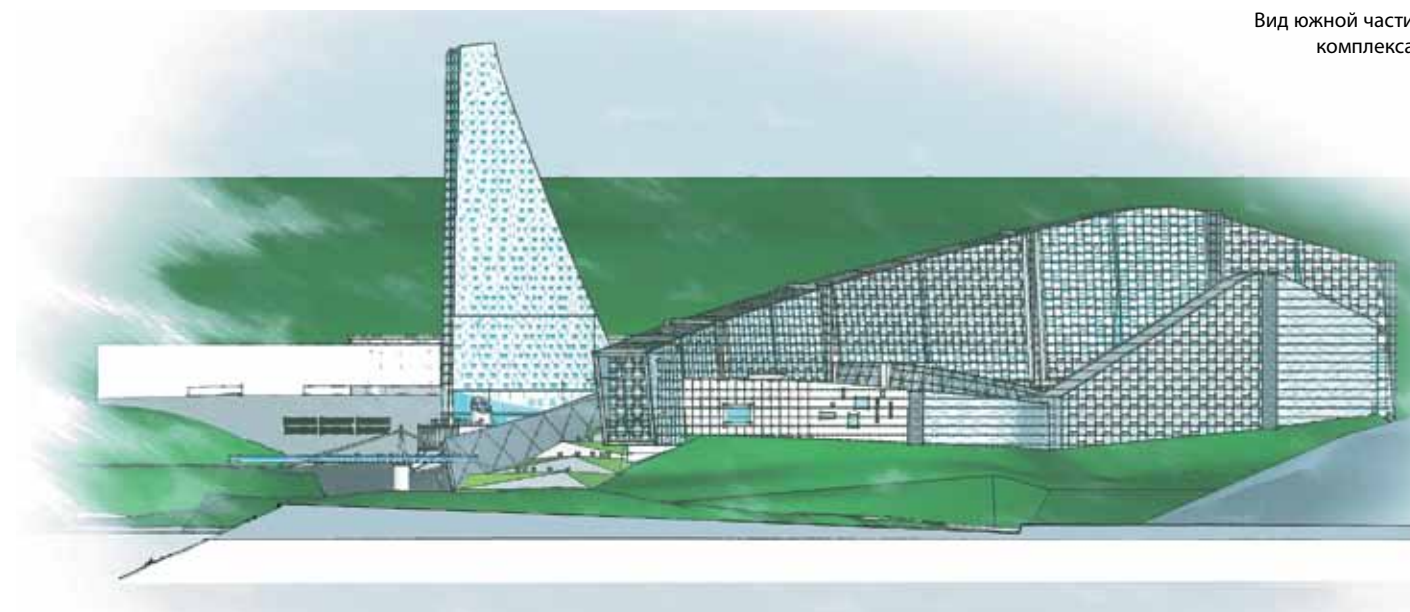
Круговой дизайн – одна из характерных особенностей этого проекта. Подъезд к объекту на машинах

устроен с северной стороны и ведет к площади с кольцевой развязкой. Главные входы корпусов (жилого, гостиничного, офисного) также обращены на площадь. Автостоянка, которая занимает три подземных уровня, связана с каждым зданием. Пешеходам, чтобы попасть в комплекс, нужно либо подняться по мосту с расположенной ниже улицы и пройти через ритмический сад, либо зайти с северной стороны участка. Центром проекта будет открытая городская площадь, вокруг которой возведут гостиницу, жилые корпуса, магазины и офисы.

#### ФАСАДЫ

Важным фактором проекта является полная стилистическая согласованность фасадов каждого здания. Решающую роль при их проектировании играет концепция «язык узора»: отделка фасадов

Отель и жилые здания символизируют пики горы Арарат



Вид южной части комплекса

станет меняться в зависимости от удаленности точки обзора. Издалека будет виден крупный рисунок, а вблизи – проявятся все детали, но при этом узор сохраняет единую стилистику.

#### ГОСТИНИЦА INTERCONTINENTAL

Самое высокое здание комплекса – 101-метровая башня отеля. Отличительная черта гостиницы InterContinental – панорамное расположение номеров. Основной вход в здание – со стороны центральной площади, где устроена кольцевая развязка для подъезда машин. Чтобы войти в открытый остекленный 25-метровый вестибюль-atrium гостиницы, нужно пересечь водный сад, в котором дорожка из камней будет проложена непосредственно по воде.

Уровнем ниже расположится открытое кафе-ресторан, где посетители смогут отдохнуть и полюбоваться прекрасными видами на город. Многие помещения, например, залы для банкетов, проведения конференций, спортивный и тренажерный, а также бассейн и сауна находятся внизу и выходят во внутренний двор. На верхнем этаже расположатся номера, из которых можно будет наблюдать за общегородскими праздниками. Квартиры с обслуживанием занимают со 2 по 9 этажи, а гостиничные номера находятся выше. В случае необходимости квартиры можно использовать под нужды отеля. В подземном уровне башни устроена трехуровневая автостоянка, которая имеет выход непосредственно в вестибюль.

#### ОФИСНОЕ ЗДАНИЕ

Офисное здание (бизнес-центр) расположено в северной части площадки. Оно служит своеобразным ориентиром для посетителей, приходящих в комплекс с южной стороны. В здании 4 наземных этажа и 1 подземный. Все внутренние помещения обращены на южную сторону. Доступ к офису осуществляется со стороны отеля.



Ситуационный план

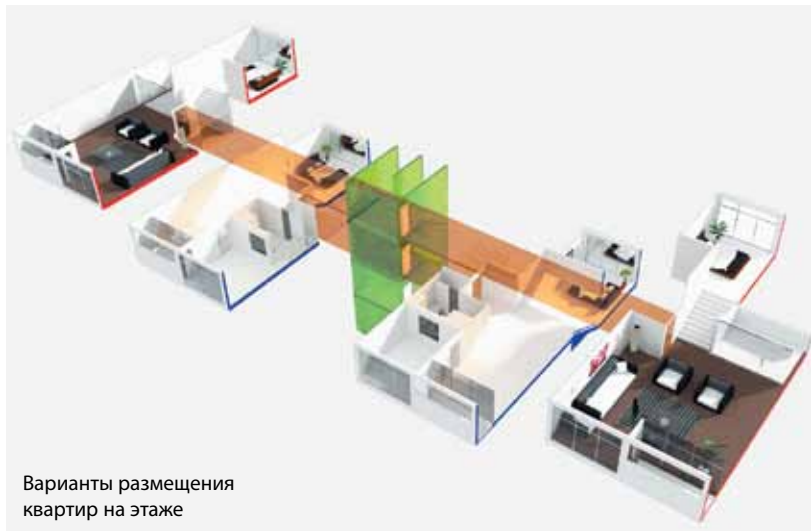
#### ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС

При проектировании жилого комплекса учитывались следующие приоритетные задачи: во-первых, чтобы окна в комнатах выходили на южную сторону, обеспечивая вид на город; во-вторых, чтобы квартиры вентилировались естественным образом с двух сторон. Комплекс состоит из трех объемов: многоэтажного жилого корпуса с переменной высотой от 90 м до 20 м с северной стороны, малоэтажного жилого корпуса вдоль южной границы участка, и между ними расположатся горизонтально вытянутые строения различной высоты. В результате такого располо-





Дуплексы



Варианты размещения квартир на этаже



Интерьеры двухэтажной квартиры

жения корпусов образовался внутренний двор. Проектом предусмотрены три типа планировки жилых единиц. Первый – квартиры располагаются в шахматном порядке. Благодаря этой системе любые перемещения в горизонтальной плоскости не доставят беспокойства соседям. Второй – дуплекс. Третий – обычные квартиры, которые будут своего рода вставками между двумя другими типами квартир. Каждый прототип – это уникальное пространство, которое может быть изменено в соответствии с индивидуальными требованиями.

#### МАГАЗИНЫ

Торговые помещения располагаются в нижней части зданий комплекса, туда легко можно попасть с площади и из ритмического сада.



Гостиная в дуплексе

#### САДЫ

Хорошо продуман и ландшафтный дизайн территории комплекса. Проектом предусмотрены 5 типов садов, каждый из которых гармонично сочетается с окружающей обстановкой и зданиями. Ритмический (или волнообразный) сад, где газоны каскадом спускаются к площади, а дорожки выложены плиткой. Городская площадь, или Каменный сад – это центральное пространство, оформленное узором из камня. Внутренний озелененный двор с игровой площадкой предназначен для жителей комплекса. Отсюда можно будет полюбоваться пиками горы Арарат. Водные сады устроены в гостинице и в жилом комплексе. Сады-тропинка – это мощеные дорожки, оформленные разнообразными растениями.

#### КОНСТРУКЦИЯ, МАТЕРИАЛЫ

Основная конструкция выполнена из железобетона и стали (частично). В отделке поверхностей использованы фактурные камни. Конструкция должна быть рассчитана таким образом, чтобы выдержать землетрясение в 9 баллов по шкале Рихтера. Территория комплекса будет декоративно оформлена, для озеленения используют как традиционные газоны, так и другую растительность, в том числе планируется высадить бамбук. Для отделки ступеней лестниц и стен выбраны природный камень, плитка, алюминиевая панель. Для оформления интерьеров используют напольный камень, плитку, ковровое покрытие, деревянные доски для устройства полов.

Механические и электрические системы, водоснабжение и водоотвод в каждом секторе будут работать обособленно. Основным источником энергии может служить мини-ТЭЦ, которая обеспечит нормальную работу электрических, механических и энергосистем объекта.

Бюро ARAI Architects было основано в Токио в 1991 году архитектором Киёкадзу Араи. Сейчас также открыт филиал мастерской в Киото. Киёкадзу Араи (Kiyokazu Arai) – японский и американский архитектор, представитель т. н. «третьей волны» современной японской архитектуры, родился в 1950 году. Учился в Токийском университете Кэйо и Южно-Калифорнийском институте архитектуры в Лос-Анджелесе (SCI-Arc). Работал в бюро Тома Мейна и Майкла Ротонди «Морфозис» (1979 – 1991 гг.). Наряду с архитектурной практикой Араи занимается дизайном под собственной маркой a-bands. Профессор Киотского института изящных искусств, преподает еще в четырех вузах. Автор проектов для Японии, Китая, Америки, России, Армении. Лауреат национальных и международных архитектурных премий. По мнению башкирского архитектора Ришата Муллагильдина: «Отличительной чертой творчества Араи является приверженность комплексному подходу при создании архитектурного произведения, когда стилистика сооружения выдерживается от экстерьера до малейших деталей интерьера, которые проектируются маэстро с неподражаемым изяществом и известной японской кропотливостью и педантичностью».



Интерьеры спальни квартиры

Что же касается сроков и стоимости реализации этого амбициозного проекта, то он обойдется столице Армении в 200 млн долларов. Согласовать его город обещает в течение ближайших месяцев, а само строительство займет 3 – 4 года. Уже сейчас японский архитектор вносит в свой проект необходимые корректировки. Изменилось и официальное название комплекса: теперь он именуется просто и понятно – «Авангард». ■



# ОНЛАЙН ЭКСПЕРИМЕНТ

Население крупных городов Китая неуклонно растет, достигая, в среднем, 10-миллионной отметки (в Шанхае проживает более 16,6 млн человек, в Пекине – 12,2 млн, в Шэньчжэне – 9 миллионов). Более половины жителей Китая, которых насчитывается свыше 1,3 миллиарда, в настоящее время проживает в городских районах – численность их населения, по сравнению с концом 1970 годов, резко возросла на 30%. Ожидается, что в течение следующих 12 лет количество горожан здесь увеличится еще на 350 млн человек, и к 2030 году каждый из более чем 200 городов страны будет насчитывать свыше 1 миллиона жителей. Подобный коэффициент урбанизации создает повышенное давление на федеральные, региональные и городские власти, так как им необходимо размещать огромное количество людей. Строительство новых городов призвано поглотить мигрантов, и лидеры индустрии ожидают, что эти новообразования смогут угнаться за темпами роста городского населения.

Материалы предоставлены Kohn Pedersen Fox Associates

## УРБАНИЗАЦИЯ КИТАЯ

Одним из таких новых городов станет Мейкси Лейк (Meixi Lake), расположенный на западе округа Чанша, площадь которого составит 11 148 760 кв. м. Его строительство уже началось по генеральному плану, разработанному известной международной архитектурной компанией Kohn Pedersen Fox Associates (KPF). Мейкси Лейк раскинет свои кварталы вокруг озера Мейкси, протяженностью 3,85 километра, площадью 40 гектаров. После завершения работ здесь смогут проживать до 180 000 жителей. Городская среда спланирована так, чтобы предоставить как постоянным жителям, так и приезжим работникам и гостям безопасное окружение для проживания, работы, отдыха, культурного развития и развлечения.

Несмотря на то, что при массовом строительстве подобных новообразований могут возникнуть однотипные города, в которых отсутствует гармония искусственной среды и окружающего пространства, их возведение предоставляет уникальную возможность для правительства, архитекторов, разработчиков и населения по созданию

населенных пунктов с инновационным, продуманным и безопасным окружением. Различные виды конструктивных и архитектурных решений обеспечат жителям и арендаторам зданий возможность выбора нужного типа помещений, а современное понимание важности создания многофункциональной среды может быть реализовано с самого начала строительства. Подобная гибкая типология зданий предоставит компаниям и мелким предпринимателям большой выбор коммерческих и офисных строений, что позволит лучше реагировать на увеличивающуюся потребность в универсальном рабочем пространстве. Новые технологии и экологически рациональные методы проектирования применяются на всех этапах работы над генеральным планом, что позволяет сделать принцип «разумного роста» неотъемлемой частью городского развития.

Генеральный директор компании KPF Ричард Немет (Richard Nemeth) считает: «Экологически правильная среда имеет ключевое значение для долговечности города. Современное развитие Китая уже превысило границы экологического

Проект Meixi Lake



потенциала окружающей среды, что приводит к ограничению использования природных ресурсов и пресной воды. Строительство инфраструктуры города с нуля открыло прекрасные возможности в данной области. Рециркуляция воды здесь является централизованной, ее нецелевое использование сведено к минимуму за счет эффективных систем строительства; городское сельское хозяйство и рыболовство частично обеспечивают население пищей, а образующийся в сточных водах метан локализуется. Нам удалось определить, какие основные составляющие города требуют усовершенствования, и применить эти знания для создания совершенно нового типа населенного пункта».

#### ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН МЕЙКСИ ЛЕЙК

Команда специалистов из KPF, Gale International и Agur, занимавшаяся разработкой генплана Мейкси Лейк, вновь применила многие принципы проектирования, которые использовались при строительстве города Сонгдо (Южная Корея). Согласно генеральному плану, проектировщики стараются создать такой тип города, в котором человек живет в гармонии с природой. Плотная застройка, состоящая из различных многофункциональных зданий и конструкций, объединяется с горами, озерами, парками и каналами, что поддерживает здоровый образ жизни и процветание горожан. Будучи современным образованием внутри крупного округа Чанша, Мейкси Лейк представит собой абсолютно новую модель для развития китайских городов. Улучшенные системы при-

родообустройства, открытие пешеходных зон, кластерное зонирование и развитие садово-парковых участков являются частью стратегии по созданию целостного, здорового города. Планировка Мейкси Лейк позволяет сохранить быстрый ритм жизни мегаполиса, привнося в него полезную природную составляющую. Подобный подход к развитию общества будет идеальным способом для демонстрации новых идей организации современной жизни.

Главным элементом плана Мейкси Лейк является вода, которая, накапливаясь, образует озеро размером в 40 гектаров. Это своеобразный центральный парк города и связующее звено для водного транспорта. Наличие озера создает все условия для садоводства, обеспечивая полив; и, конечно, для рыбоводства, тем самым стимулируя любительскую ловлю. А также оно является прекрасным местом для культурно-развлекательных мероприятий. Вокруг этого водоема расположен многофункциональный Центральный деловой округ. Именно здесь районы с высотными зданиями соединяются трамвайно-пешеходными улицами, что снижает необходимость использования автомобилей в центре города.

«Спроектировать город вокруг озера и грамотно вписать его в существующий рельеф округа Чанша было для нас настоящим вызовом, – говорит главный проектировщик компании KPF Трент Теш (Trent Tesch). – Нашей целью были четкость структуры, ее удобство и экологичность городского пространства. Поэтому мы потратили много времени на то, чтобы продумать систему транспортных потоков



и способов передвижения по городу. Мы увидели четкость в схеме расположения улиц, которая напоминает прямоугольную сетку, сформированную вокруг озера. Отсюда появилась радиальная сеть каналов, ведущих в центры различных спальных районов, которые окружают многофункциональный Центральный деловой квартал. В конце каждого из этих радиальных каналов располагается собственный районный центр, обладающий рядом административных и обслуживающих функций».

Каждый прилегающий район рассчитан на 10 000 человек и имеет свой центр, где есть школа, магазины и многие другие общественные учреждения. Эти районы отделены друг от друга зеленой территорией, на которой расположены зоны для спортивных занятий и участки с разнообразным естественным ландшафтом. Архитектура каждого района своеобразна, но везде прослеживается согласованность материала и формы, что создает ощущение единства пространства.

Радиальная геометрия городского плана позволяет наиболее эффективно организовать транспортную систему и снизить уровень возможного загрязнения и расходования энергии. К другим природоохранным стратегиям можно отнести системы сбора сточной и канализационной воды, распределение энергоресурсов и развитие городского сельского хозяйства. Пойма превращается в длинный парк, где есть зоны отдыха, небольшие фермы, а также жилые кварталы.

#### ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ

По мнению главного проектировщика компании KPF Design Джеймса фон Клемперера (James von Klemperer), в течение последних 10 лет города Китая развивались по 2 основным направлениям: за счет увеличения плотности населения в пределах исторического центра или же присоединения новых, расположенных вблизи, населенных пунктов к уже существующим. Последнее привело к появлению



однотипных городов. Как первый вариант развития можно отметить кварталы Пуши и Пудонг в Шанхае, соседство старого центра и нового Центрального делового района в Пекине. А вот Нанкин, Сучжоу, Ханчжоу и многие другие мегаполисы дали толчок к возникновению новых городов-спутников.

«В таком вновь создаваемом населенном пункте, как Мейкси Лейк, мы сможем применить оригинальное нововведение – объединить водную транспортную сеть с местными энергоресурсами, усилить системы противопожарной защиты и управления водными ресурсами, объединить районные центры, а также организовать здесь сельскохозяйственное производство. Мейкси Лейк – экспериментальный проект городского планирования и строительства. Для округа Чанша он должен стать новым Центральным деловым районом и, кроме этого, подать пример для китайских градостроителей. Это своего рода эксперимент в режиме онлайн», – считает Джеймс фон Клемперер. ■

Главным элементом планирования стали водные артерии города

Каналы станут частью транспортной инфраструктуры города







Проект SQUARE<sup>3</sup> получил премию престижной выставки недвижимости MIPIM-2013 в категории BEST FUTURA PROJECT. «Такое признание подтверждает наше убеждение, что, объединяя основные составляющие жизни населения, такие как работа, жилье, образование, здравоохранение и досуг, мы повышаем качество жизни общества», – считают в Moritz Gruppe.

# ОЛИМПИЙСКИЙ ДИЗАЙН

Архитектурное бюро LAVA разработало проект комплекса SQUARE<sup>3</sup> по заказу девелоперской компании Moritz Gruppe. Участок застройки находится всего в нескольких минутах ходьбы от площади Александерплац, в самом сердце Берлина. Неподалеку располагаются крупнейшая в Европе природная заповедная зона в городской черте и обширный спортивный комплекс Sportforum Hohenschönhausen, построенный в 1970 году. Здесь проводятся соревнования по велогонкам, легкой атлетике, конькобежному спорту и т. д. Близость к центру города и к большой парковой зоне с озерами, а также наличие развлекательных и спортивных сооружений делают этот объект уникальным.

Материалы предоставлены архитектурным бюро LAVA и Moritz Gruppe





Комплекс SQUARE³

#### SQUARE³

**Местоположение:** Берлин, Германия  
**Развитие и управление проектом:** Moritz Gruppe GmbH  
**Концепция проекта:** Dirk Moritz / Moritz Gruppe GmbH  
**Архитектура:** LAVA (дизайн и визуализация)  
**Площадь участка:** 62 000 кв. м  
**Общая площадь:** 146 000 кв. м  
**Функции:** 210 детских заведений, 1000 квартир, 100 000 кв. м под офисы и коммерческие площади, многоэтажная автостоянка  
**Стоимость:** инвестиции в размере €450 млн  
**Продажи и маркетинг:** Moritz Gruppe GmbH  
**Строительство:** начало – 2014, завершение – 2017  
**Статус:** генеральное планирование

#### LAVA

Крис Босс (Chris Bosse), Тобиас Валлиссер (Tobias Wallisser) и Александр Рик (Alexander Rieck) основали LAVA (Laboratory for Visionary Architecture) в 2007 году как проектно-исследовательский креативный центр. LAVA сочетает в своем рабочем процессе природные принципы и новейшие цифровые технологии с целью достижения большего с меньшими затратами: большего – в архитектуре, с меньшими усилиями – материальными, временными и стоимостными.

#### MORITZ GRUPPE

В течение 20 лет Департамент развития недвижимости Moritz Gruppe специализировался на разработке необычных проектов: были реконструированы старый театр мюзик-холла в берлинском районе Митте, бывшая кондитерская фабрика в Хохеншёнхаузене и старая трансформаторная подстанция в Пренцлауэр-Берге. «Мы находим потенциал в самых неожиданных проектах и пространствах», – объясняют свою позицию в компании.

#### ЗОЛОТО, СЕРЕБРО, БРОНЗА

Комплекс SQUARE³ представляет собой три башни на общем трехэтажном стилобате – «золотую», «серебряную» и «бронзовую» – и три малоэтажных жилых здания с каскадообразными балконами, которые образуют многофункциональный архитектурный ансамбль, вдохновленный спортивной тематикой и придающий новый вид уникальному кварталу Берлина. В стилобате планируется разместить офисные помещения, все спортивные функции (за исключением тех, что требуют открытых пространств), медицинский центр, магазины (в том числе и спортивный гипермаркет), а также сервисы, необходимые будущим жильцам.

#### АРХИТЕКТУРНЫЙ КОНТЕКСТ

Берлин – это город с богатой историей и традициями. Разработка проектов в сложившихся кварталах характеризуется различными масштабами и типологией и каждый раз требует нового подхода. В настоящее время архитектура, окружающая место застройки, разнообразна и фрагментирована. Она включает как здания прошлого и позапрошлого веков, так и современные жилые постройки. Архитектурный контекст комплекса направлен на адаптацию к существующим типологиям и на его гармоничную интеграцию со строениями XIX и XX веков, а также с существующими открытыми пространствами и с антропогенным пейзажем.

Вместо того, чтобы имитировать определенные стили или исторические тенденции, проект SQUARE³ ориентирован на эволюционное развитие уже имеющихся здесь типологий. В результате – крыши зданий становятся удобным зрительным залом, откуда можно наблюдать за спортивными состязаниями на открытых спортплощадках. Прямоугольным формам башен была придана определенная конусность, увеличивая тем самым открывающиеся с них виды. Проект задуман и разработан таким образом, чтобы включать в себя все самое необходимое для качественного и здорового образа жизни как арендаторов квартир комплекса, так и его посетителей, и успешно отвечать всем современным требованиям, представляемым к среде обитания человека. Добиться этого эффекта архитекторы бюро намерены также с помощью включения в состав проекта не только новых скверов и ландшафтных композиций, но и широкого использования вертикального озеленения. Поэтому не только все кровли и лоджии малоэтажных жилых домов планируется щедро озеленить, но и высотные здания приобретут частично зеленые фасады.

#### ПРИРОДА, ЖИЗНЬ, СПОРТ

Выбор архитектурного решения для комплекса SQUARE³ предопределили две достопримечательности района – парк и спорткомплекс. Поэтому здесь будет очень много зелени, а три главных высотных доминанты планируется облицовывать



металлическими панелями основных цветов спортивных достижений – золотого, серебряного и бронзового.

Своим названием многофункциональный комплекс SQUARE³ обязан триаде «природа, жизнь, спорт», которую девелопер положил в основу этого проекта. Иными словами, жилье здесь будет органично сочетаться с разнообразными возможностями для тренировок и закаливания, а обилие зелени сделает новые дома максимально уютными и приближенными к формату проживания за городом.

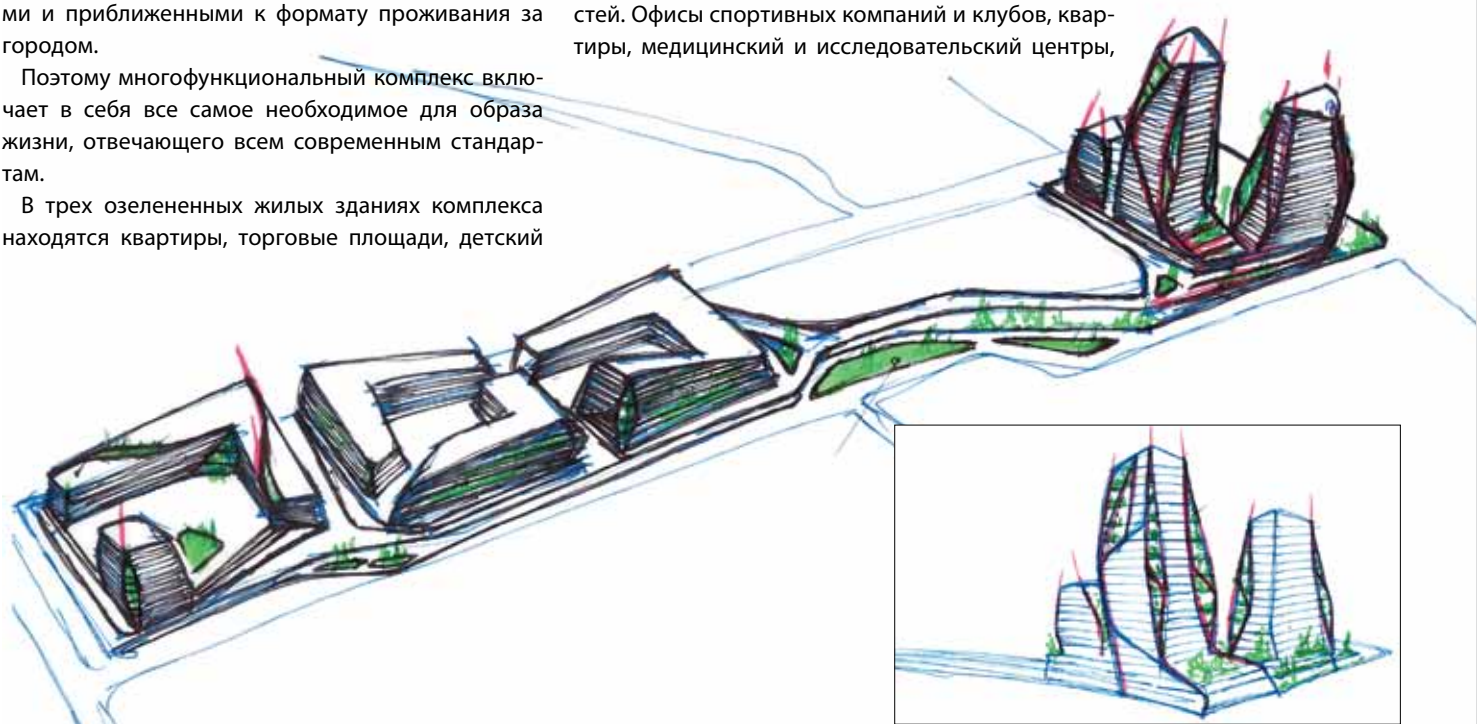
Поэтому многофункциональный комплекс включает в себя все самое необходимое для образа жизни, отвечающего всем современным стандартам.

В трех озелененных жилых зданиях комплекса находятся квартиры, торговые площади, детский

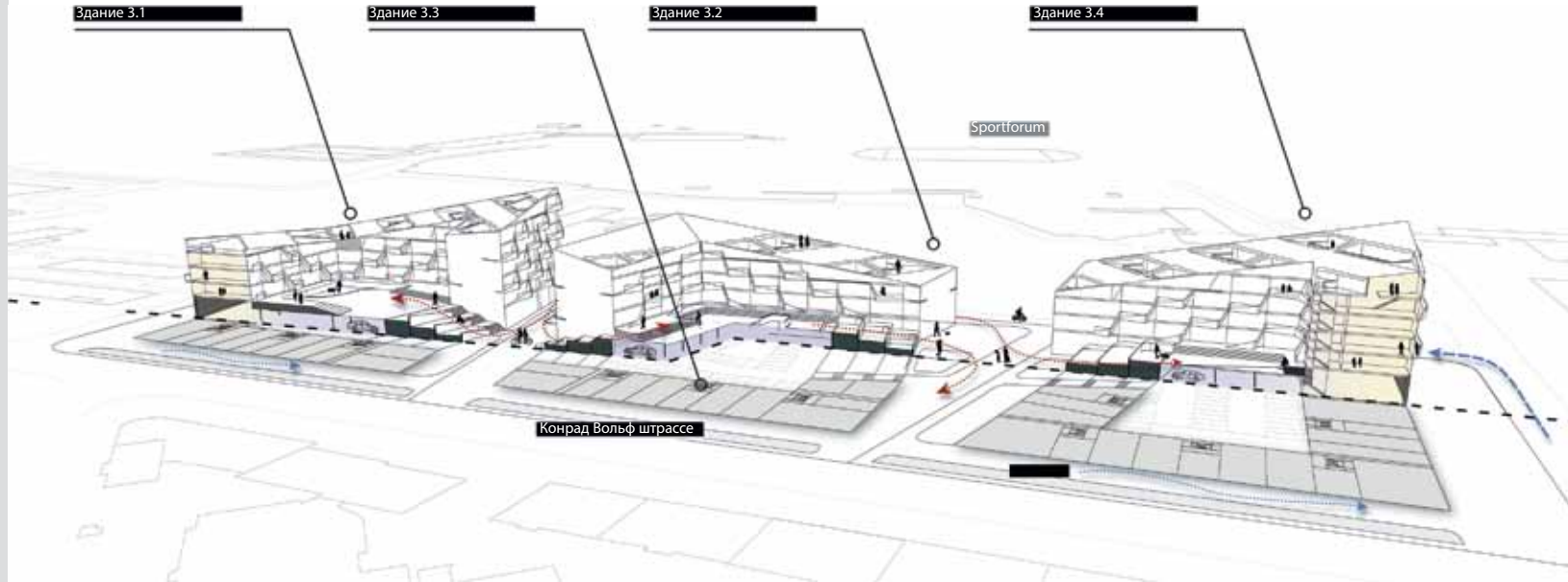
сад и объекты социальных услуг. В распоряжении жителей будут озелененные крыши и расположенные каскадом балконы, парковые зоны с видом на игровые площадки. Фасады со свисающей растительностью расположены в соответствии с ориентацией зданий, повышая тем самым качество жизни в них.

Конические формы башен способствуют максимальному восприятию солнечного света, улучшению вентиляции и увеличению обзора окрестностей. Офисы спортивных компаний и клубов, квартиры, медицинский и исследовательский центры,

Здесь предусмотрены площадки для занятия спортом







Расположение малоэтажных объектов на участке застройки

спортивные и тренировочные залы, отель, предназначенный для проживания спортсменов, и торговый центр со спортивным уклоном расположены в цокольном этаже и также окружены озелененными пространствами.

«Данное сочетание качества жизни, природы и спорта делает этот район действительно выдающимся, – говорит господин Дирк Мориц (Dirk Moritz), исполнительный директор Moritz Gruppe. – Центр Восточного Берлина видел много преобразований – Mitte (Mitte), Фридрихсхайн (Friedrichshain), Пренцлауэр-Берг (Prenzlauer Berg). Но Хохеншёнхаузен – это действительно оригинально! И все больше и больше инвесторов начинают реализовывать здесь свои проекты. А начало всему этому в 2011 году положил наш проект Schokostücke – по реконструкции бывшей кондитерской фабрики».

Зеленые насаждения будут везде: на земле, на крышах, на балконах

#### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

Многофункциональная концепция прекрасно вписывается в окружающую среду. Она существенно

повышает качество жизни, вносит ценный вклад в развитие спорта в целом, а также создает преимущества социального, здравоохранительного и экономического характера для этого района.

Архитектура комплекса является перспективной и динамичной. Она характерна своим уважением к традициям и объединяет различные этапы истории с новыми возможностями.

«В Германии, в особенности в Берлине, архитектурные проекты обычно объединяются в единую утилитарную концепцию, например, жилую или офисную. В результате остается слишком мало пространства для супермаркетов, парковок и школ. Монофункциональная схема является более распространенной. Однако смешанная функция – это путь вперед, – говорит Дирк Мориц. – Для нас SQUARE<sup>3</sup> – это больше, чем просто новый тип разработки проекта, это философия. Жизнь в большом городе имеет определенный стиль, который нельзя просто заказать онлайн. Оптимальная комбинация количества населения, наличия культурных объектов и собственного стиля жизненного пространства – это и есть то, что делает городскую жизнь интересной и ценной. Нашей целью является ответ на вопрос: «Как бы мы хотели жить в будущем?». Спортивная тематика заложена как в самой архитектуре комплекса, так и в его утилитарной концепции. Находясь по соседству с Sportforum Hohenschönhausen, крупнейшим олимпийским тренировочным центром Германии, SQUARE<sup>3</sup> предоставляет дополнительные удобства и услуги спортсменам, спортивным деятелям и просто любителям активного отдыха».

#### УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

В данном проекте в полной мере заложены принципы устойчивого развития. Соблюдение тщательного баланса между применением чисто технологических решений и использованием источников возобновляемой энергии позволяет максимально



С крыш можно будет наблюдать за соревнованиями

повысить эффективность эксплуатации комплекса.

Формы башен и малоэтажных построек позволяют максимально использовать дневной свет, снижая тем самым необходимость искусственного освещения и уменьшая потребление электроэнергии. В фасады зданий вмонтированы фотоэлектрические панели, вырабатывающие экологически чистую, возобновляемую энергию.

Наличие помещений с естественной вентиляцией сводит к минимуму необходимость механической. Предусмотрены также сбор и утилизация дождевой воды. Сочетание озелененных крыш малоэтажных жилых зданий и башен со свисающими с фасадов растениями, с обширными зелеными зонами дворов, делают всю эту разнообразную флору неотъемлемой частью архитектуры комплекса. А для того, чтобы эти насаждения стали максимально жизнеспособными, в качестве фасадных материалов будет использовано низкоэмиссионное стекло, способное защитить их как от перегрева, так и от переохлаждения.

Применение различных технологий также позволяет сочетать естественный обогрев с производством энергии, что приводит к высокой эффективности системы.

Тобиас Валлиссер (Tobias Wallisser), директор LAVA, говорит: «Переосмысление облика традиционных районов города различных размеров и типологий требуют нового подхода. Баланс современных ансамблей зданий и старых построек требует уважительного отношения к историческому городскому контексту. В своем проекте архитекторы LAVA объединили природу с инновационными технологиями. Геометрия в природе порождает эффективность и красоту, в то время как современные технологии повышают комфорт».

#### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Здания имеют железобетонный каркас. Облицовку башен планируется сделать металлической, а ее



Вертикальный разрез башен



Из окон открывается красивый вид на Берлин

цвета еще раз напомнят об олимпийских наградах. Фасады также имеют металлический каркас с вертикальным озеленением на более низких уровнях, интегрируя здания в зеленый ландшафт. Крыши малоэтажных жилых домов плакированные, светлого цвета, что позволяет снизить их нагрев и избежать эффекта «теплого острова».

Инновационные решения, применяемые в дизайне комплекса, максимально улучшают его пространственную конфигурацию и одновременно снижают потребляемые им энергию и прочие ресурсы. ■

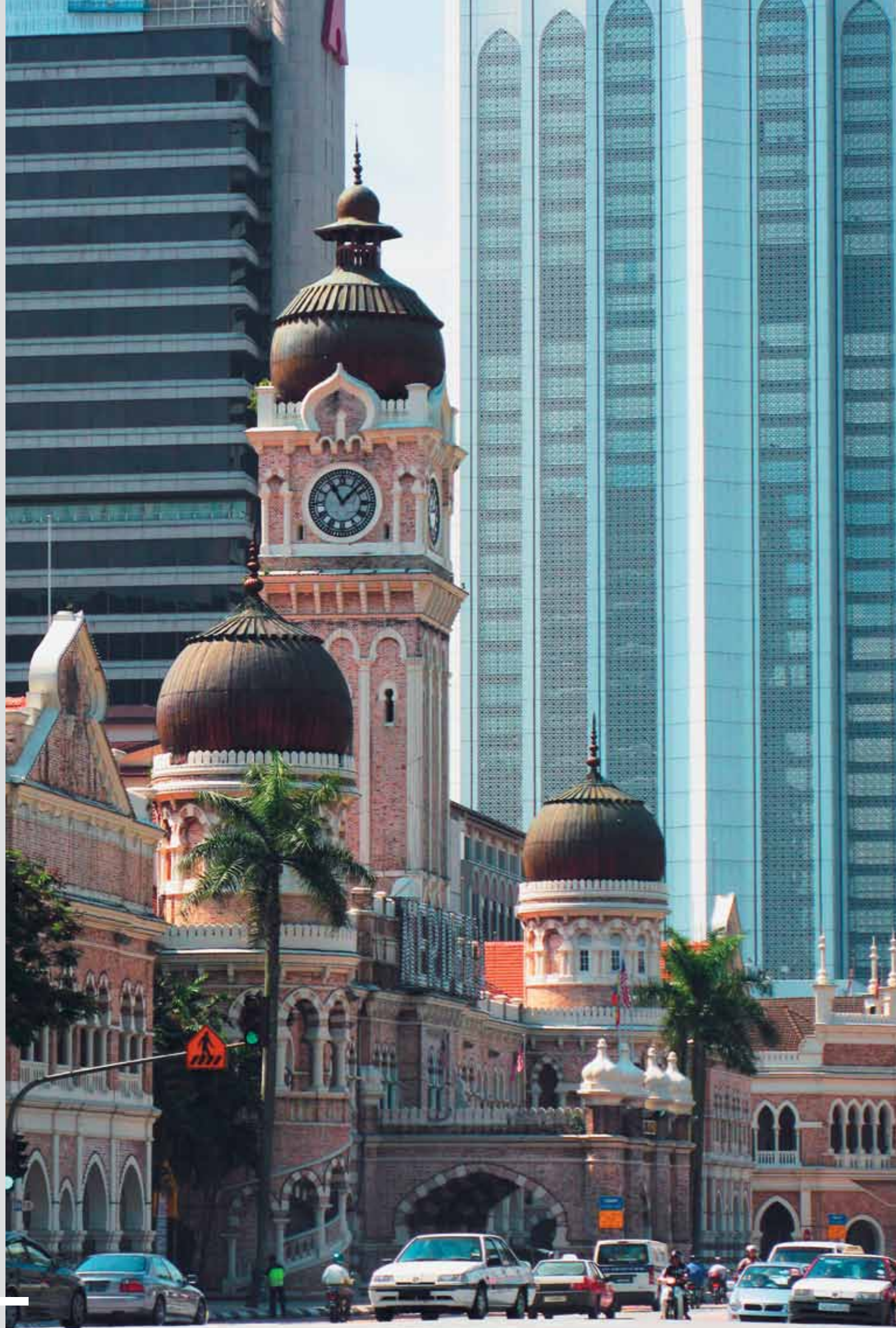




# KUALA-LUMPUR

Название столицы Малайзии – Куала-Лумпур, переводится как «грязное устье». Город расположен на юго-западе полуострова Малакка, в низкогорной долине у слияния рек Кланг и Гомбак. Малайзия отличается этническим разнообразием: основную группу населения составляют представители малайского, китайского и индийского народов, проживают здесь и арабы. Благодаря этому (а также английскому присутствию), Куала-Лумпур – город с самой многоликой архитектурой в Азии.





Архитектура Куала-Лумпура вобрала в себя множество направлений – от традиционных индийского и китайского до привнесенных европейскими колонialiстами. Здесь можно встретить дома, возведенные в неомавританском и исламском духе, англичане оставили после себя здания в викторианском и тюдорском стиле, присутствуют малайские мотивы и неоготика, отметились также поздний модернизм и постмодернизм. В облике города тесно переплелись история и современность.

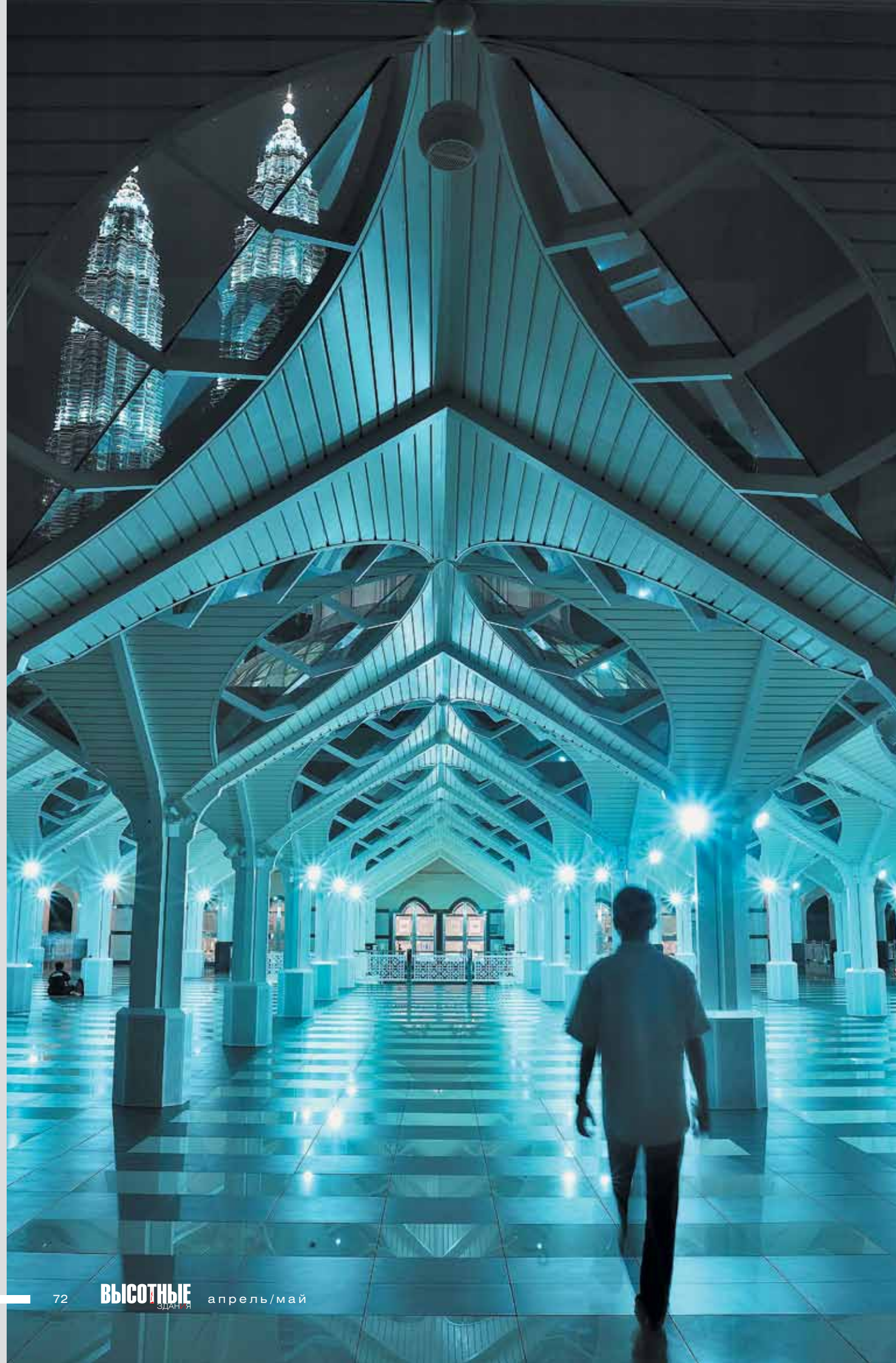




«Визитная карточка» Куала-Лумпура и всей Малайзии – Petronas Towers, построенные нефтяной компанией Petronas для своей штаб-квартиры. Эти небоскребы были самыми высокими зданиями в мире с 1994 по 2004 год. Высота башен – 451 метр, в них по 88 этажей. Высотки возведены в исламском стиле, поэтому в плане комплекс представляет собой две восьмиконечные звезды, а для лучшей устойчивости сооружений архитектор добавил полукруглые выступы. Petronas Towers отличаются не только колоссальными размерами, но и сложностью конструкции. Площадь всех помещений составляет 213 750 кв. м, что соответствует 48 футбольным полям. Здесь расположены офисы, выставочные и конференц-залы, художественная галерея.







На уровне 41 этажа Petronas Towers соединены высотным мостом – Skybridge. Оттуда скоростной экскурсионный лифт поднимет посетителей на застекленную смотровую площадку 87 этажа, чтобы они могли взглянуть на город и его окрестности. Под башнями разбит небольшой парк с беседками и фонтанами. В цокольном этаже расположен торговый центр Suria KLCC), и там же – вход на станцию метро LRT KLCC.





# ЛУНА

## ОЗЕРА ТАЙХУ



В китайском городе Хучжоу, провинция Чжэцзян, открылся новый комплекс отеля Sheraton Huzhou Hot Spring Resort с яхтенным причалом, построенный по проекту известной национальной студии MAD Architects. Великолепное здание в форме полукруга, расположенное на южном побережье знаменитого китайского озера Тайху, напоминает потрясающий арочный мост.

Материалы предоставлены MAD Architects

### SHERATON

Идеально расположенный курортный отель может похвастаться как комплексом Shine Spa Sheraton, который находится на два уровня ниже основного здания, так и отдельным спа-городком с 39 виллами, каждая из которых имеет свои особенности и специально составленные лечебные процедуры. Оба комплекса – и курортный термальный источник, и яхтенный причал, – сдаются в эксплуатацию в 2013 году. Строительство нового отеля в Китае хорошо иллюстрирует планы сети Sheraton, которая сейчас активно увеличивает количество филиа-

лов: около 30 новых гостиниц скоро появятся на территории Азии и 4 – в Африке и на Ближнем Востоке. Настоящей жемужиной среди них может стать оригинальное здание Sheraton Huzhou Hot Spring Resort.

### АРХИТЕКТУРНОЕ ЧУДО

Главное здание, состоящее из 27 надземных этажей и 2 подземных уровней, имеет высоту 102,2 метра и ширину 116 метров. Внешне его конструкция представляет собой наложенные друг на друга этажи, что делает здание отдаленно напоминающим муравейник.



### SHERATON HUZHOU HOT SPRING RESORT

Расположение: Хучжоу, Китай

Назначение: отель

Площадь застройки: 59 686 кв. м

Высота: 102,2 м

Архитектура: MAD Architects Co., Ltd.

Инженерные коммуникации: Shanghai SianDai Architecture Design (Group) Co., Ltd.

Конструкции: China Majesty Steel Structural Design Co., Ltd.

Фасады/облицовка: Zhejiang Zhongnan Curtain Wall Co., Ltd., Shanghai Timalco Curtain Wall Engineering Co., Ltd.

Ландшафтная архитектура: EDSA – Landscape Design

Строительство: 2007 – 2012



**МА ЯНСОНГ (MA YANSONG)** – обладатель премий Архитектурной лиги для молодых архитекторов (Architecture League Young Architects Award) за 2006 год и Американского института архитекторов (AIA). Он является первым китайским архитектором, который стал членом Королевского института британских архитекторов (RIBA) и успешно выиграл право ведения крупного архитектурного проекта в иностранном государстве благодаря своему проекту башен Absolute Towers в Торонто, Канада (башни построены и уже признаны лучшими небоскребами 2012 года по версии СТБНУ). В 2002 году его проект реконструкции Всемирного торгового центра в Нью-Йорке «Плавучий остров» вызвал большой интерес внутри страны и за ее пределами, и Китайская национальная галерея включила его в свою официальную коллекцию. Ма Янсонг работал в Zaha Hadid Architects в Лондоне и Eisenman Architects в Нью-Йорке, прежде чем основал свою студию MAD в 2004 году.

Из-за того, что строение имеет сложную форму (оно состоит из двух соединенных полуарок), для него был выбран железобетонный каркас, который широко используется во всем мире для возведения уникальных строений, таких как шоколадная фабрика Menier в Париже (1872 г.), всемирно известные небоскребы Empire State Building в Нью-Йорке и 101-этажная башня Taipei 101 в Тайбее. Такой каркас способен выдержать большой вес здания, при относительно небольшом собственном весе, и отличается хорошими показателями сейсмостойкости; кроме того, он обладает боль-

шей огнестойкостью и дешевле стального при сопоставимой прочности а также способствует снижению загрязнения окружающей среды. Изогнутый сетчатый внешний каркас обладает высокой прочностью, а стальные балочные пере-мычки конструкции, выполненные в виде мостков, связывающих 2 половины здания на самом верху, делают ее еще более надежной. Облицовка фасада состоит из стекла и почти ажурных белых слоев алюминиевых колец, живописно дробящих массив здания, и придающих ему эффект невесомости. Чтобы обеспечить полное соблюдение всех требований этого чрезвычайно сложного проекта, строительство Sheraton Huzhou Hot Spring Resort было поручено компаниям Jinggong Steel Building и CNYD, которые возводили знаменитый олимпий-ский стадион «Птичье гнездо» в Пекине.

**ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

«В многовековой истории Китая люди всегда стремились существовать в гармонии с природой, и это стало основной частью китайской культуры и традиций, – сказал создатель MAD Architects Ма Янсонг (Ma Yansong), когда его спросили о концепции дизайна курорта. – Хучжоу – это место, известное

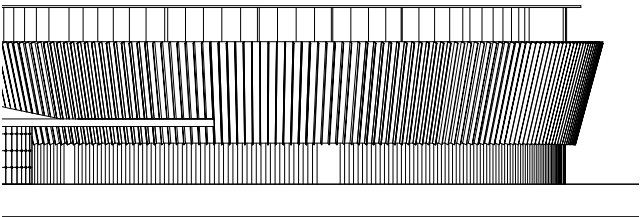
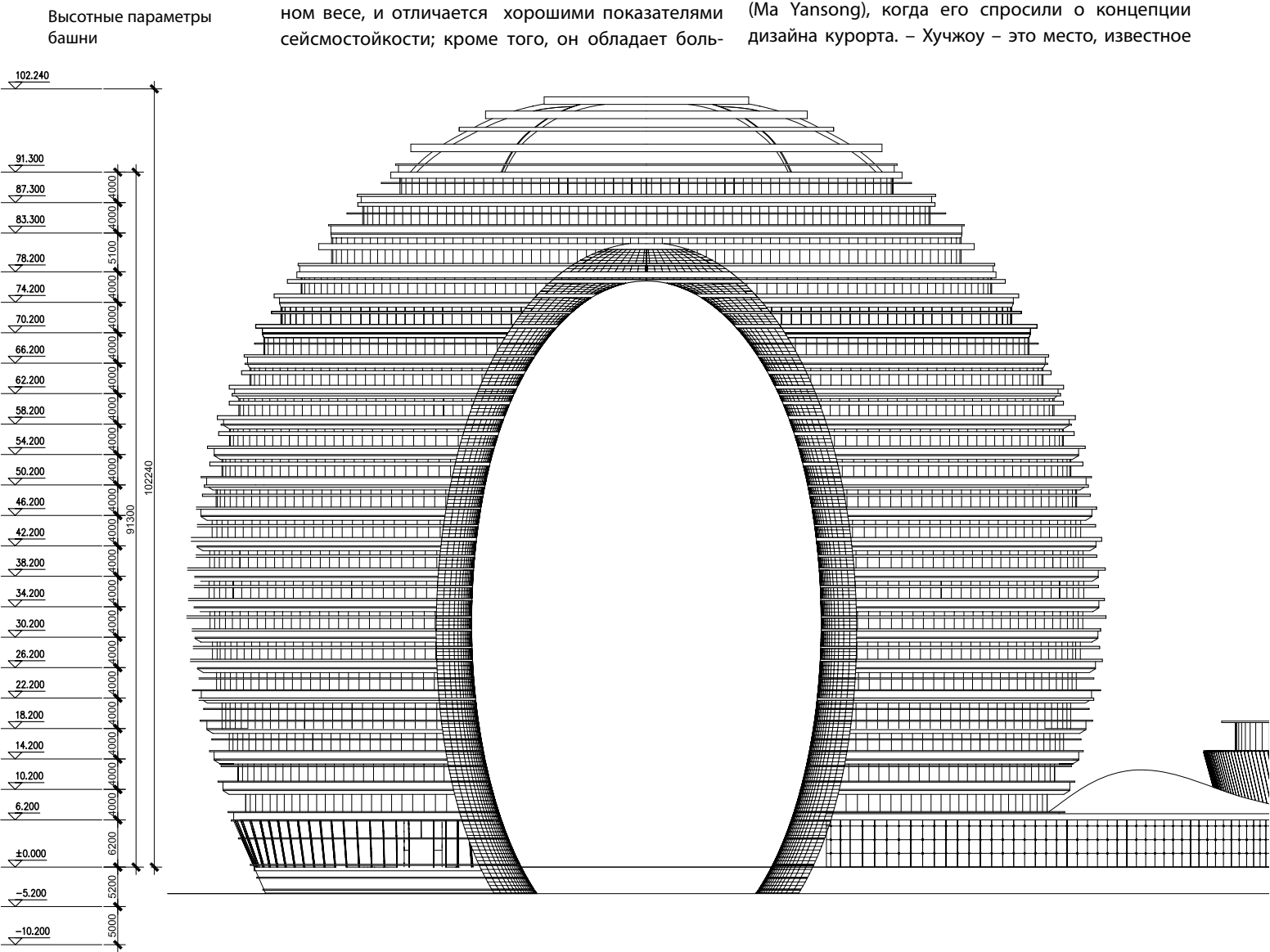
своей живописью тушью гохуа и великолепными видами на озеро, в то время как арочный мост уже давно является одним из ключевых элементов классической китайской архитектуры. Проектируя эту кольцеобразную конструкцию, я надеюсь построить современный отель, который легко интегрируется с окружающей средой и в то же время напоминает существующий красивый арочный мост через озеро Тайху, чудесные виды которого хорошо отражены в многочисленных рисунках тушью». Отталкиваясь от традиций китайской культуры, Ма Янсонг сумел создать проект, имеющий одновременно современный и классический дизайн, – курорт Sheraton Huzhou Hot Spring Resort. Стоит также отметить, что отражение комплекса в воде напоминает луну – это еще один элемент, который имеет важное символическое значение в культуре этой древней страны.

**ИНТЕРЬЕРЫ**

Несмотря на то, что внешне отель на первый взгляд кажется несколько перегруженным, внутри его много свободного пространства и задействован каждый квадратный метр. Всего в гостинице насчитываются 321 номер, 37 президентских люксов и 40 сьютов. Одним из самых оригинальных элементов нового отеля стала огромная глыба необработанного персидского нефрита, помещенная прямо в центре фойе. Персидские нефриты, известные под названием «Святой нефрит», образуются только в определенных условиях. Обычно они формируются пиромогмой на протяжении сотен тысяч лет, на глубине десятков километров под землей, прежде чем вытекают на ее поверхность и остывают, принимая оригинальную форму. Поразительно, но вес камня достигает 28 тонн! Этот уникальный полудрагоценный камень считается особым сокровищем курорта. Рядом с ним стоит богато украшенный эксклюзивный рояль, привезенный из Германии, – также роскошь, доступная только королевским семьям Европы. Так как во внутреннем убранстве отеля используется много кристаллов и нефритов, две полуарки «кольца» назвали, соответственно, «Нефрит» и «Кристалл». Кроме кольцеобразного главного



Здание представляет собой 2 соединенные полуарки





здания, во флигеле отеля расположены китайский ресторан и банкетный зал. В большом бальном зале, площадью 902 кв. м, с тремя светоустановками и поднимающейся сценой, высота потолка составляет 12 м. Он великолепно украшен многочисленными люстрами из натуральных кристаллов. Но стены зала тоже отличаются роскошью: в них сделаны целые вставки из благородного цитрина.

Столь оригинальный дизайн интерьеров отеля разработан американской компанией Hirsch Bedner Associates (HBA). Каждый из гостиничных номеров богато украшен нефритами, обставлен эксклюзивной импортной мебелью и при этом сохраняет свой индивидуальный стиль. Гости могут выбирать между двухэтажными номерами, которые предлагают дополнительное пространство, и апартаментами с видом на озеро, где, в уединении собственного оазиса, они могут наслаждаться захватывающими пейзажами озера Тайху.

#### МУЗЕЙ ПРИРОДНЫХ НЕФРИТОВ

Нефрит является важным символом элегантности и чистоты в китайской культуре, и китайцы верят, что эти драгоценные камни благоприятствуют

физическому здоровью и душевному равновесию.

Назвать Sheraton Huzhou Hot Spring Resort музеем нефрита – далеко не дерзость. Помимо необработанного гигантского персидского камня в фойе, пол там выложен афганским белым нефритом и украшен «тигровым глазом» из Бразилии, в то время как портики и весь потолок оформлены цитрином – видом золотистого нефрита, символизирующего богатство. Благодаря правильно выстроенному освещению внутри портиков, поверхность цитрина излучает изысканный и деликатный блеск. В дополнение к этому, потолок фойе имеет уникальную многослойную структуру: здесь расположены 20 000 ламп из кристаллов Swarovski и природных кристаллов из Европы. Это создает великолепную пластическую форму, напоминающую сверкающую набегающую волну. Даже стойка регистрации и столик консьержа тщательно украшены криолитами «красная роза» и «шелковый путь», последний из которых отдает дань истории Хучжоу – отправной точке древнего Шелкового пути. Кроме того, в фойе расположен фирменный ресторан Sheraton Feast Restaurant, где столешница для шведского стола украшена сапфирами – «нефритами королей».

#### ОТРАЖЕННЫЙ В ВОДЕ

Еще одной особенностью отеля, заставляющей обратить на себя внимание даже самых равнодушных, стало LED-освещение, установленное по всему периметру здания. Изящный и величественный при свете дня, курорт Sheraton Huzhou Hot Spring Resort становится еще более привлекательным в ночное время, переливаясь самыми разными оттенками. Блики ярких огней отражаются на тихой глади озера, тем самым доставляя постояльцам отеля большое эстетическое удовольствие. Эффектное освещение превращает курорт в завораживающий лунный пейзаж из света и тени: отражение курортного комплекса в озере даже гораздо ярче и чарующе, чем отражение настоящей луны! А ведь луна очень хороший символ в китайской культуре: она часто символизирует воссоединение членов семьи и время, которое приятно провести вместе.

#### ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗОНЫ

Предусмотрены в комплексе и зоны для проведения общественных мероприятий, их общая площадь превышает 2000 кв. м. В их числе – конференц-зал «Тайху», площадью 300 кв. м, расположенный на

**HIRSCH BEDNER ASSOCIATES (HBA)** – лидер в сфере дизайна гостиничных интерьеров с 1964 года. Компания внимательно следит за малейшими изменениями направлений развития в этой отрасли, которые сегодня зависят от искушенных путешественников. Широкое международное присутствие, многолетний опыт и детальное знание рынка позволяют HBA выявлять новые тенденции оформления интерьеров на самых ранних этапах, в определенной степени предугадывать моду и инновации и влиять на стандарты дизайна на глобальном уровне. В числе самых заметных последних работ HBA: Международный финансовый центр Ritz-Carlton в Дубае, отель Fairmont Peace Hotel в Шанхае, отель Waldorf Astoria On The Bund в Шанхае.

27 этаже, фасад которого полностью выполнен из стекла, в результате чего оттуда открывается великолепный панорамный вид на озеро.

Для проведения церемоний бракосочетания предназначен Свадебный остров кольцеобразной формы – его площадь составляет 1600 кв. м. Для торжественных мероприятий гости могут выбрать и Розовый сад, расположенный в стороне от отеля. Созданный в чисто европейском стиле, с извилистыми дорожками и круглыми газонами из роз элитных сортов, многие из которых относятся к очень ценным видам, Розовый сад может стать местом романтических свиданий и прогулок. ■





# ОТ ЗЕМЛИ

# ДО МАРСА

Журнал eVolo объявил лауреатов премии Skyscraper Competition за 2013 год. С момента ее учреждения в 2006 году издание получило более 5000 проектов с разными вариантами развития высотного строительства. Высказанные в них идеи оспаривают наше восприятие вертикальной архитектуры и ее связь с естественной и искусственной средой. Новаторские технологии, материалы и методики позволяют по-иному взглянуть на эстетику и пространственную организацию небоскребов. В 2013 году жюри, в состав которого вошли представители компаний, лидирующих в архитектурной и строительной областях, назвало 3 победителей и 24 почетных номинантов. Журнал eVolo получил 625 проектов из 83 стран мира, со всех континентов. Победители были выбраны за свою креативность, изобретательность и понимание динамической и адаптивной сути вертикальных общин.

Материалы предоставлены eVolo Magazine

Polar Umbrella

**П**ервое место за проект **Polar Umbrella** («Полярный зонт») получил **Дерек Пироцци** (Derek Pirozzi) из США. Автор придумал плавучий небоскреб, который восстанавливает арктические ледниковые шапки за счет снижения тепла на их поверхности и замораживания воды в океане. Кроме того, эта суперконструкция оснащена опресняющей установкой, исследовательскими центрами, работающими на солнечной энергии, и объектами экотуризма.

За последние десятилетия температура на поверхности арктических льдов значительно поднялась,

что привело к тому, что северные и южные шельфовые ледники становятся тоньше, ломаются и тают в океане. Их восстановление является основной целью этого проекта: небоскреб должен охладить поверхность Земли за счет уменьшения притока тепла в незащищенные регионы Арктики.

Плавучая суперконструкция Polar Umbrella сможет предотвратить дальнейшее разрушение арктического региона. Благодаря своим опресняющим и энергетическим объектам, этот небоскреб становится плавучим мегаполисом, оснащенным научно-исследовательскими лабораториями NOAA (Американское национальное управление по исследованию океанов и атмосферы), электростанция на основе возобновляемых источников энергии, рабочим поселком с домами, объектами для экотуризма и экологической средой обитания для диких животных. Несколько подобных конструкций можно расположить в наиболее уязвимых районах.

Солёная вода используется для создания энергии за счет осмотических электростанций (стационарная энергетическая установка, основанная на принципе диффузии жидкостей) внутри основного каркаса здания. Кроме того, огромный навес вокруг строения способствует сокращению притока тепла на поверхность арктических ледников и сбору солнечной энергии. Теплоизолирующая обшивка зонта оснащена несколькими модулями, которые состоят из системы полиэтиленовых труб, собирающей солоноватые воды. Наконец, Polar Umbrella восстанавливает ледниковые шапки и за счет использования коллекторов, которые замораживают океанскую воду.

Второе место за проект **Phobia Skyscraper** («Небоскреб фобий») присудили **Дариус Майкоффу** (Darius Maïkoff) и **Элоди Годо** (Elodie Godo) из Франции. Проект ориентирован на восстановление заброшенного промышленного района в Париже за счет создания оригинальной системы модульного жилья, которая способствует многообразию ее различных функций и возможности развития со временем. Это новая форма строительства в пригородах Парижа. Phobia Skyscraper планируется расположить над Petite Ceinture, бывшей промышленной зоной с развитой транспортной сетью, откуда открываются прекрасные виды на город.

Две основные плиты фундамента и пустотелое башенное сооружение из переработанных промышленных материалов используются для создания комплекса модульных домов, оснащенных единой канализационной системой и отдельными выходами на улицу. Дома сгруппированы вокруг общей зеленой территории.

Эта общая зона, или «центральное ядро», оснащена дисплеями, которые в режиме реального времени передают жителям информацию по социальным вопросам, плотности заселения здания и другие сведения. Она также снабжена водосборным оборудованием и панелями с солнечными батареями.

Несмотря на свой массивный каркас, Phobia Skyscraper должен развиваться так же, как и обще-





Light Park

ство. Материалы, которые используются в нем, – отходы и продукты вторичного производства; само здание может быть законсервировано и вновь возвращено к жизни, в зависимости от желания и потребностей его жителей.

Третье место было присуждено **Тингу Ксу** (Ting Xu) и **Йимингу Чэню** (Yiming Chen) из Китая за **Light Park** («Легкий парк»), проект плавучего небоскреба для больших городов. Light Park способствует непрерывному развитию мегаполисов и обладает соответствующей инфраструктурой: жильем, коммерческой зоной и местами отдыха.

Быстрый рост населения в крупных городах по всему миру привел к серьезным градостроительным проблемам, в том числе и к отсутствию необходимой инфраструктуры, нехватке жилья и зон отдыха. Например, в Пекине большая часть исторического центра города была разрушена.

Одним из способов сделать доступными для жителей этого переполненного города малочисленные зеленые территории и зоны отдыха является небоскреб, который парит над землей. Light Park остается в подвешенном состоянии благодаря наполненному гелием большому воздушному шару – «грибной шляпке», который находится в верхней части здания, и работающим на солнечных батареях пропеллерам, размещенным непосредственно под фундаментом небоскреба. Функциональные платформы, на которых располагаются парки, спортивные площадки, оранжереи, рестораны и другие объекты, подвешены к верхней части сооружения на усиленных стальных тросах; лопасти в нижней части двигаются в различных направлениях вокруг сферического резервуара, чтобы сбалансировать вес конструкции и обеспечить максимальную инсоляцию на каждом уровне.

Прозрачные солнечные панели расположены наверху «грибной шляпки» и обеспечивают сооружение энергией, а водные коллекторы, которые тоже находятся в верхней части небоскреба, направляют поток осадков к фильтрам, распределяющим воду по всем зонам.

Хотя проект не решит полностью серьезные транспортные проблемы и не снизит перенаселенность Пекина, Light Park может вернуть людям ценные зеленые зоны, а также помочь снизить уровень загрязнения, который сопутствует развитию мегаполисов: благодаря паркам и зеленым насаждениям, парящим в небе, воздух частично очищается.

Поощрительными премиями награждены несколько проектов, исследующих устойчивое развитие городов в будущем. Некоторые из них затрагивают новые области, другие – направлены на изучение трансформации форм и цифровых технологий, а также многочисленные идеи развития нашей естественной и искусственной среды.

**Soundscaper** («Звуковой небоскреб») **Жюльена Буржуа** (Julien Bourgeois), **Оливье Коллье** (Olivier Colliez), **Савиньена де Пиццолы** (Savinien de Pizzol), **Седрика Дунваля** (Cedric Dounval), **Ромена Груселля** (Romain Grouselle), Франция, поглощает звуковую кинетическую энергию и снижает уровень шумового загрязнения.



Phobia Skyscraper

Сегодня, чтобы достичь гармонии в архитектуре, необходимо стремиться сократить негативное воздействие здания на окружающую среду. Шум – часть нашей повседневной жизни, кроме того, это одна из наиболее распространенных в городе форм загрязнения, но он также является важным источником энергии, который пока что не получил признания.

Soundscaper использует шумовое загрязнение, а именно – собирает звук, распространяющийся в воздухе, и преобразует его в полезную энергию. Одним из наиболее распространенных ее источников является микросейсмическое движение. Вибрации способны произвести большое количество кинетической энергии, которую можно передать разными способами, что придает ей особую ценность.

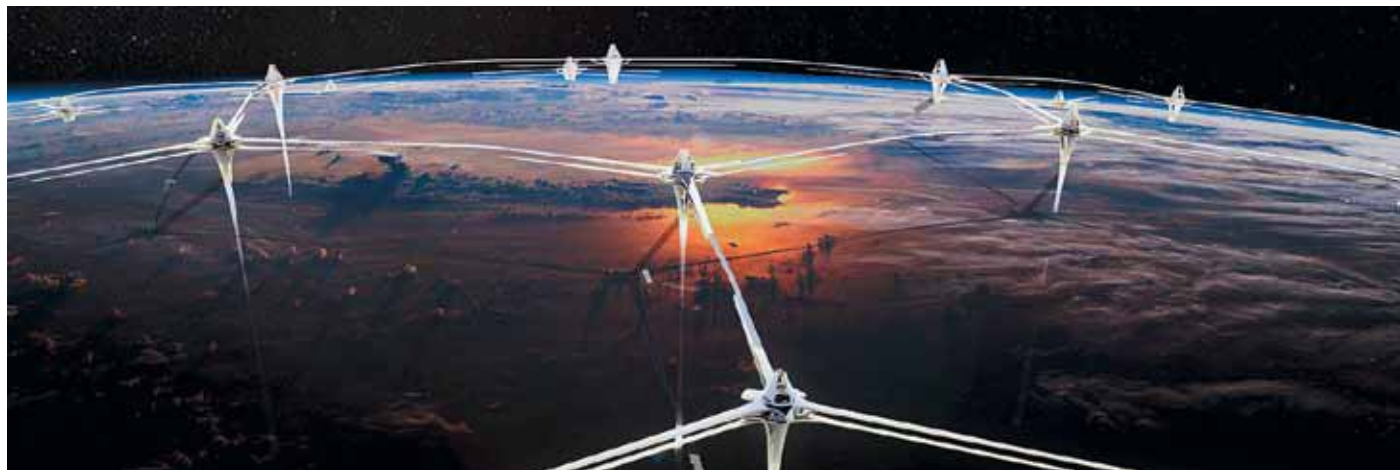
Soundscaper располагается за пределами центров городов, по большей части, вблизи основной транспортной инфраструктуры, где уровень шумового загрязнения наиболее высок: это путепроводы, железнодорожные вокзалы и т. д. Фасад небоскреба постоянно меняется, он вибрирует в зависимости от интенсивности и направления городского шума. Электроактивные «ресницы», располагающиеся на легком металлическом каркасе, покрывают фасад здания и имеют большую площадь поверхности для

сбора городского шума, состоящего из широкого спектра частот. Это шум от транспортных средств, пешеходов, поездов, обитателей здания и даже от пролетающих самолетов. 84 000 электроактивных «ресниц» размещены по всей башне 100-метровой высоты. Они покрыты датчиками звука PFIG (генераторы увеличения параметрических частот). PFIG улавливает звуковые вибрации из внешнего шума, преобразовывая их в электричество, которое затем направляется для последующего распределения по городским системам. Согласно научным исследованиям, одна башня может генерировать до 150 МВт/ч, что составляет 10% от энергии, требуемой на освещение Лос-Анджелеса. Эти возобновляемые источники энергии позволяют также сократить выброс в атмосферу углекислого газа.

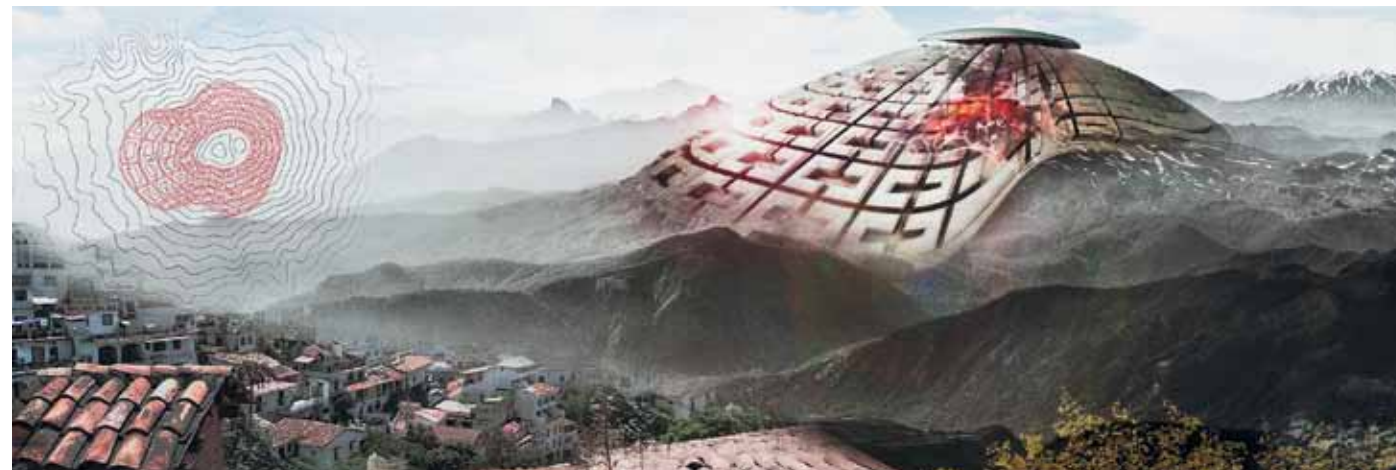
**А Миньгсуан Донг** (Mingxuan Dong), **Ючень Зиань** (Yuchen Xiang), **Айвен Зи** (Aiwen Xie), **Зю Хан** (Xu Han), Китай, предложили проект **Stratosphere Network of Skyscrapers** («Небоскребы в стратосфере»).

Независимо от того, насколько технологически инновационными или высотными могут быть небоскребы, им все равно необходимо стоять на земле. Таким образом, большая высотность означает большую неустойчивость, а также меньшую выживаемость при катаклизмах.

Volcano Skyscraper



Stratosphere Network of Skyscrapers







Skinscape

Согласно проекту, комплекс зданий представляет собой шестигранную мега-сетку, «вырастающую» вокруг Земли на уровне стратосферы. Принцип, который заложен в данную гипотезу, следующий: чем больше длина здания, тем больше его размер и неустойчивость. Но если длина достаточно велика в масштабах планеты, неустойчивость, вызванная размерами, будет обратно пропорционально уменьшаться. В этом конкретном случае комплекс зданий и мостов, связанных друг с другом и покрывающих всю окрестность Земли, не будет нуждаться в какой-либо структурной поддержке и может витать в воздухе под действием гравитации планеты. Эстакадные мосты и здания, которые входят в состав сетки, могут располагаться на любой высоте, без риска опрокинуться, без опасности землетрясений, наводнений и других стихийных бедствий.

Жители Земли должны найти экологический баланс. Так как человечество использует чрезмерно много ресурсов планеты, ей наносится огромный вред, что может привести к тому, что она станет непригодна для жизни человека.

Небоскребы в течение многих лет являлись идеалом современного города, но в недалеком будущем высокие темпы роста населения Земли приведут к катастрофе, и сетка на уровне стратос-

феры может стать единственным путем к спасению человечества.

Еще один вариант решения экологических проблем предложили **Хао Тиань** (Hao Tian), **Хуанг Хаиянг** (Huang Haiyang), **Ши Джанвей** (Shi Jianwei), Китай, представив проект **pH Conditioner Skyscraper** («рН кондиционер-небоскреб»).

Промышленная революция в Европе привела к серьезному загрязнению окружающей среды. Наиболее явным ее следствием является выпадение кислотных дождей, вызванное сбросами отходов крупномасштабных производств. Побочные продукты горючего топлива, а также тяжелого машиностроения и промышленных производств – двуокись серы и оксиды азота – снижают показатель кислотности в атмосфере до 5,6. Постепенно накапливаясь на поверхности Земли, эти кислотообразующие материалы наносят большой вред растительности, архитектуре и человечеству. Цель проекта – неагрессивно воздействовать на сброс кислот и, в конечном итоге, превратить загрязняющие вещества в доступные ресурсы (очищенная вода и химические удобрения) в регионе Чунцин.

Согласно проекту, планируется строительство здания на высоте 200 – 300 м, в зоне скопления кислотных загрязнителей. Заполненная водородом и расположенная наверху сооружения оболочка, по форме напоминающая купол медузы, обеспечивает его подъемной силой. Пористая мембрана, которая крепится к воздушным подушкам, может поглощать кислотные материалы, собирать их и помещать в центральный очищающий аппарат, где происходит нейтрализация за счет щелочных веществ, получаемых в результате биологического воздействия азотфиксирующих микроорганизмов.

Благодаря нейтрализации, с помощью хлорида аммония кислотообразующие загрязняющие вещества могут быть преобразованы в жидкость с нейтральным уровнем кислотности, которая послужит удобрением для растений, размещенных на внешних трубах. Остальная вода доставляется в резервуар на конечном пункте и используется для полива.

Этот проект станет зеленой визитной карточкой города, потому что очищенный воздух изменит к лучшему качество жизни горожан.

**Skinscape** («Небоскреб-хамелеон») предложили **Вуньюн Парк** (Woongyeun Park), **Джэюн Лим** (Jaeyeun Lim), **Хэджун Юнг** (Haejun Jung), **Карам Ким** (Karam Kim), США.

Проект небоскреба-хамелеона вдохновлен идеей о том, что окружающая среда со временем изменяет архитектуру, и в некоторых случаях можно сказать, что природа исправляет ее. Например, деревья баньяна покрыли храм Ангкор-Ват в Камбодже (XII в). Специалисты решили не убирать их, так как они стали неотъемлемым элементом архитектуры – здание и природа соединились.

В рамках предложенного проекта исследуется возможность создания соединительной конструкции между небоскребами. Она не только придает здани-

ям определенный вид, но также изменяет их и подстраивает под новые проекты. Основная идея состоит в том, что строения должны развиваться с течением времени, потому что изначальные цели их создания и их дизайн постепенно меняются. Свободное пространство начинает двигаться, и из двух отдельно стоящих строений появляется новый «гибрид».

**Антонио Арес Сайнз** (Antonio Ares Sainz), **Хоакин Родригес Нуньес** (Joaquin Rodriguez Nuñez), **Константино Тусидонис Риал** (Konstantino Tousidonis Rial), Испания, ни много ни мало, выдвинули идею терраформирования (изменения климатических условий) Марса – проект **Nomad** («Кочевник»).

Глобальный рост населения, его концентрация в городах и деятельность развивающихся стран приводят к увеличению спроса на энергию. На Земле существенно меняется климат, что, как считают многие ученые, напрямую связано с парниковыми газами. Их концентрация в атмосфере влияет на температуру Земли, что может привести к глобальным катаклизмам. Цель проекта Nomad – изменить химический состав атмосферы и почвы Марса для последующей колонизации человеком.

Согласно концепции, планируется построить мобильные заводы, которые будут использовать минералы с Марса для создания сложных углеродных парниковых газов в его атмосфере. Проект состоит из двух основных этапов: 1-го – «Синий Марс» (Blue Mars) и 2-го – «Зеленый Марс» (Green Mars). Проект Nomad был разработан, чтобы завершить первый этап – согреть планету; его основной целью является терраформирование Марса и превращение из холодной, мертвой планеты – в теплую и живую: с зелеными лесами, голубыми океанами и устойчивой экосистемой.

**Джинь Хао** (Jing Hao), **Чжану Чжанг** (Zhanou Zhang), **Зингю Чен** (Xingyue Chen), **Джангю Хан** (Jiangyue Han), **Шуо Чжоу** (Shuo Zhou), Китай, предлагают получать энергию от **Volcano Skyscraper** («Небоскреба-вулкана»).

Так как извержение невозможно контролировать, авторы идеи предлагают построить промышленную конструкцию над ним – вулканически-электрическую маску (VolcanElectric Mask). Согласно концепции, она будет собирать тефру во время извержения, не позволяя ей попасть в атмосферу, в близлежащие города и деревни, а также получать энергию от вулкана в периоды затишья для трансформации ее в электричество.

Прототип-конструкцию дизайнеры предлагают разместить на вулкане Попокатепетль, который находится в 70 км от Мехико и является одним из десяти самых активных вулканов в густонаселенных зонах: на расстоянии 10 – 30 км от его кратера живут 500 000 человек.

Вулканически-электрическая маска представляет собой многослойное покрытие, которое кладется поверх вулкана и лавового кратера. Оно состоит из имеющих форму винта «усиков», соединенных у оснований. Верхняя часть «усиков» сравнительно



pH Conditioner Skyscraper



Soundscaper

плоская – именно ее можно увидеть, если смотреть сверху; нижняя часть – длинная и заостренная. Это позволяет каждому «усику» закрепиться на склонах вулкана и контролировать его температуру. Благодаря этому можно прогнозировать возможные извержения, а также собирать двуокись углерода, которая используется для создания и хранения сухого льда.

В периоды затишья каждый «усик» действует по принципу электростанции. На их верхних слоях, похожих на шляпку винта и расположенных поверх земли, имеются многочисленные отверстия, что позволяет избегать экологического повреждения поверхности вулкана и обеспечивает доступ к ней дождя и свежего воздуха. Чтобы создать тепловую энергию, верхняя часть каждого «усика» действует как коллектор дождевой воды. После дождя вода транспортируется во внутренний слой «усика», где она контактирует с магмой в жерле вулкана. Пар, который получается в результате, приводит в движение турбины в центре «усика», где верхняя часть соединяется с длинной заостренной нижней частью. Это и создает чистую тепловую энергию.

Когда индикаторы «усиков» определяют параметры, соответствующие надвигающемуся извержению вулкана, они активируют щиты, закрывающие отверстия на верхней части «усиков». Это не позво-

The 7th Continent







Nomad

ляет таким продуктам, как лава, тефра и различная грязь, которая обычно выбрасывается, попадать в воздух или растекаться по близлежащим окрестностям. Затем «усики» заполняют кратер вулкана сухим льдом, чтобы охладить лаву. Когда извержение произойдет и лава покроет «усики», ее температура будет гораздо ниже, она не разрушит конструкцию и не повредит окрестности. После того, как лава охладилась, тефру соберут и отправят на завод для последующей переработки, отверстия на поверхности «усиков» еще раз откроются и стимулируют производство тепловой энергии.

**Хем Айкванич** (Khem Aikwanich) и **Найджел Вестбрук** (Nigel Westbrook), Таиланд, Австралия, создали проект **Symbiocity** («Симбиогород») – новой типологии тюрем.

В Symbiocity переосмысливаются способы строительства и функционирования тюрем с целью улучшения деятельности исправительной системы. Создатели Symbiocity утверждают, что обычно тюрьмы паразитируют на ресурсах города: они «высасывают» их, ничего не давая взамен. Авторы



считают, что если размещать тюрьмы в черте города, то преступники будут окружены обществом (а не изолированы от него, как сейчас) и, следовательно, станут стремиться исправиться, чтобы вновь стать его членами.

Кроме этого, проект предлагает и другие изменения: за свою работу, которую заключенные выполняют в тюрьме, они смогут получать достаточную зарплату, но при этом – платить за свое содержание, еду и другие услуги. Это должно стимулировать их работать больше, чтобы получать дополнительные доходы и иметь лучшие камеры или питание. Тюрьмы будут вынуждены стать самокупаемыми, а не полагаться на деньги налогоплательщиков. Достичь этого планируется за счет того, что заключенные станут самостоятельно выращивать продукты на фермах-небоскребах и разводить скот. Тюрьмы также смогут зарабатывать деньги, сдавая в аренду свои хозяйственные помещения жителям окружающего их города, продавая абонементы в тренажерный зал, располагающийся внутри здания и куда заключенные имеют доступ только в определенное время суток.

Само здание тюрьмы – это массивная башня: ее система циркуляции схожа с кровеносной системой, которая затрагивает все органы (т. е., группы территорий со схожими программными целями); она заполнена растениями и зелеными зонами; она способна меняться – при необходимости структура здания может увеличиваться. Фермы расположены на западной и восточной сторонах тюрьмы, чтобы по максимуму задействовать солнечный свет. Камеры заключенных ориентированы на север и юг, что способствует естественной вентиляции.

Здесь используется много источников чистой энергии: солнечные батареи, ветровые и гидро-электрические турбины, поглотители волновой энергии и оборудование по переработке биомас-

сы. Эту энергию можно также использовать для зарабатывания денег, продавая ее излишки городу.

И снова, как и в предыдущие годы, авторов проектов беспокоит мусор, скапливающийся в океане.

**Нам Ил Джо** (Nam Il Joe), **Лора И. Лоу** (Laura E. Lo), **Марк Т. Никол** (Mark T. Nicol), США, предложили **In Charybdis Waterscarper** (Небоскреб на воде «В Харибде»), который использует пластиковый мусор со всего Мирового океана как строительный материал.

Наличие сложной системы динамических взаимодействий в водах океанов и изменение параметров их составляющих (соленость, плотность и т. д.) позволит объединить пластиковые частицы в супервысокое самоорганизующееся здание с изменяющейся формой, которое будет при этом химически неактивным, погружающимся в глубины океана.

Использование передовых технологий и усовершенствованных материалов позволяет создать каркас конструкции для глубоководных исследовательских судов, которые перемещаются в толще воды. Они сходятся и расходятся, тем самым их коллективы формируют и расформируют спонтанные научные сообщества по мере погружения на глубину или медленного возвращения на поверхность. Данный проект способствует очистке и реабилитации большого тихоокеанского мусорного пятна. При этом строительство здесь научно-исследовательского центра содействует развитию науки и позволяет изучать самые неизведанные глубины океанов.

Определенная территория проекта, располагающаяся внутри океанических круговоротов, как символична, так и аномальна. Находящийся внутри фрактального круговорота и окруженный тремя подводными горами, объект представляет собой вихрь внутри вихря. Столкновение потоков океана как бы выстраивает конструкцию, она пользуется им для динамической стабилизации. Градиенты солености, температуры, давления, колебания скорости и направления движения ветра у поверхности, океанские течения и магнитные аномалии – все это является частью комплексной системы сил, которые направляют материал в самую глубь океана и на протяжении многих лет формируют это сооружение для научно-исследовательских работ.

Интенсивные свойства давления, температуры и света оказывают существенное влияние на качество и природу пространства этой подводной конструкции. Количество света уменьшается, доходя до полной темноты на глубине 700 метров, создавая уникальную по ощущениям атмосферу. Спираль Экмана закручивает водную среду на глубину от 0 до 100 метров, создавая более плотную и пригодную для жизни платформу у самой поверхности. Все это: сила давления, эффект снижения температуры и увеличения солености – позволяет использовать различные окружающие условия для научных исследований в этом перевернутом «небоскребе». По проекту, конструкция со своим вертикальным исследовательским центром погружается вглубь океана на 350 метров. Она видоизменяется



In Charybdis Waterscarper

под влиянием динамических перемещений воды; конструкция соответствует экологическим требованиям, касающимся строительного материала, формы и программы: восстановление гармонии между гравитацией и плавучестью.

**The 7th Continent** («Седьмой континент»), кинетические острова, по замыслу **Парка Санг-Хе** (Park Sung-Hee) и **На Хи Йона** (Na Hye Yeon), Южная Корея, также будут способствовать очищению большого тихоокеанского мусорного пятна.

Исследования показывают, что количество пластика, находящегося в Тихом океане, в два раза превышает размер американского штата Техас. Проект кинетических островов направлен на решение этой проблемы и предлагает способ утилизации огромного количества пластика и мусора в северо-восточной части океана, используя их как строительные элементы для футуристического плавучего города.

Для этого предполагается использовать модули плавучих элементов, которые с помощью 3 поплавков могут двигаться сквозь океанские течения. Каждый модуль станет собирать столько мусора, сколько попадет ему на пути. Затем, целиком заполнившись, он будет двигаться навстречу ближайшему центру, где формируется мусорная цепь. Несколько цепей, плавающих в Тихом океане, затем собираются в спиральную форму, образованную океанскими течениями, и объединяются в большой остров. Покрытие его почвой обеспечит усиленный твердый фундамент, на котором можно сажать сельскохозяйственные культуры.

Возведенные здесь здания на начальном этапе будут использоваться как искусственные ориентиры, а в конечном итоге острова могут стать достаточно устойчивыми для организации сельскохозяйственной деятельности. Пустующие здания в этом случае станут жилыми помещениями и гостиницами. ■

Окончание следует





# ВОЗМЕЩЕНИЕ УЩЕРБА ОТ ДЕФЕКТОВ



Страхование – неотъемлемая часть инвестиционно-строительного процесса, без которой его невозможно представить. Цель данной статьи – дать обзор дополнительных условий к договору страхования строительно-монтажных рисков, касающихся ущерба вследствие дефектов, а также некоторых аспектов их применения.

Текст: ЮРИЙ ВОЛКОВ, заместитель директора филиала ОАО СК «Альянс», член Экспертного совета при Комитете Государственной Думы по энергетике

**П**ри строительстве ошибки в проектной документации, дефекты материалов и работ могут привести к значительным убыткам подрядчика. Например, в сентябре 2009 года обрушилась многоярусная подземная автостоянка офисно-гостиничного комплекса на Кожевнической улице, неподалеку от Павелецкого вокзала, в центре Москвы. Здание с подземным гаражом возводила известная, опытная компания, а обрушение произошло из-за допущенных ошибок в проектной документации. Позднее в наземной части строения возникли сверхнормативные прогибы и трещины. Убыток подрядчика составил почти один миллиард рублей. Таких примеров много.

Как правило, при страховании объектов строительства ущерб, возникающий вследствие ошибок проектирования, дефектов материалов, полностью или частично исключается из объема страховой защиты, если стороны не оговорили эти условия непосредственно в договоре страхования.

Для расширения страхового покрытия ущерба от дефектов применяются специальные стандартизованные условия – так называемые оговорки. Они разработаны группами европейских риск-инженеров, применяются во всем мире и имеют специальную кодировку.

Основная цель этих оговорок заключается не только в предоставлении строителю подрядчику страховой защиты от ущерба из-за дефектов материалов или работ. Они предназначены для исключения из страхового покрытия договорной ответственности подрядчика за результаты и качество работ по договору подряда.

## ОГОВОРКИ

Существуют оговорки Мюнхенского перестраховочного общества (Munich Re), Лондонского рынка страхования (London

Market Defect Exclusion – DE) и Лондонской группы страховщиков технических рисков (The London Engineering Group – LEG).

Рассмотрим группы оговорок DE и LEG. Пять оговорок DE и три LEG – схожи. В общих чертах, они делятся на три категории: полное исключение ущерба от дефектов; покрытие не дефектных частей, пострадавших от дефектных (последующий ущерб); полное покрытие, за исключением улучшений и усовершенствований.

## ПОЛНОЕ ИСКЛЮЧЕНИЕ

Оговорки DE1 и LEG1/96 полностью исключают ущерб от дефектов.

## ПОКРЫТИЕ ПОСЛЕДУЮЩЕГО УЩЕРБА

Не возмещается ущерб дефектному имуществу; но не дефектному или другим его частям, поврежденным в результате дефекта, он покрывается. Это отражают оговорки LEG2/96 и DE2-4.

DE2 и DE3 предоставляют покрытие ущерба другому имуществу, которое не находится в дефектном состоянии и повреждается вследствие дефекта; но при этом исключается ущерб самому дефектному имуществу и тому, которое повреждается с целью выполнения последующего восстановительного ремонта или замены пострадавшего имущества.

Отличие между DE2 и DE3 в том, что DE2 также исключает ущерб имуществу, которое зависит от дефектного – опирается на него или им обеспечивается его стабильность. DE3 не содержит это дополнительное ограничение.

DE4 имеет сходное исключение, но предназначается, в основном, для машин и оборудования, потому что относится к соответствующим частям или отдельным предметам имущества, которое свободно от дефектов.

Оговорка LEG2/96 содержит аналогичный подход, однако она не исключает

возмещение ущерба, причиненного самому дефектному имуществу, но не учитывает расходы, которые были бы понесены, чтобы исправить дефект, если бы они были предприняты непосредственно до возникновения ущерба. Преимущество этого подхода в том, что он позволяет избежать необходимости отделять дефектное и не дефектное имущество друг от друга, что может быть крайне проблематичным (как будет рассмотрено далее).

## ИСКЛЮЧЕНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЙ И УЛУЧШЕНИЙ

Оговорки DE5 и LEG3/96 являются очень важными. Они позволяют покрывать ущерб, возникающий вследствие внутреннего дефекта имущества, и исключают только расходы, предназначенные для улучшения технического состояния объекта (проекта) или направленные на предотвращение аналогичного ущерба. Оговорка DE5, однако, предусматривает, что имущество, поврежденное для того, чтобы произвести ремонт, не покрывается. Оговорка LEG3/96 этого ограничения не содержит.

В типовых условиях Мюнхенского перестраховочного общества исключение из страхового покрытия ошибок в проекте представляет собой эквивалент оговорки DE1. В части же страхования риска скрытых дефектов материалов и изготовления строительных конструкций она предоставляет значительно более широкое страховое покрытие, эквивалентное страховому покрытию по оговорке DE4.

Для расширения страхового покрытия в части ошибок в проекте в полисе Мюнхенского перестраховочного общества может быть применена оговорка 115 «Риск проектировщика».

Рассмотрим работу оговорок на простом примере (рис. 1).

Болты, которые были использованы для соединения конструкции, оказались

бракованными. Вся конструкция в итоге обрушилась.

По оговорке DE1 ущерб не подлежит возмещению.

По DE2 только основание покрывается полисом. Остальное сооружение является дефектным или опирается на его дефектную часть (крыша).

По DE3 – исключается металлоконструкция, соединенная болтами, поскольку она дефектная. Основание и крыша покрываются страхованием.

По DE4 болты исключаются как дефектные, а все остальное покрывается страхованием.

По DE5 весь ущерб покрывается, но все расходы по улучшению исключаются.

По LEG1/96 все исключается. По LEG2/96 покрывается все, за минусом расходов на замену бракованных болтов, если бы они были обнаружены на момент до обрушения. По LEG3/96 покрывается все, кроме улучшений проекта и доработок конструкции, если таковые производились.

По Мюнхенским условиям покрытие эквивалентно DE4. Не подлежат возмещению расходы по замене, ремонту дефектных материалов или их частей и/или по устранению недостатков в выполненных строительных работах. Это исключение не распространяется на расходы по замене или ремонту правильно сооруженных конструкций, погибших или поврежденных в результате применения дефектных материалов или недостатков выполненных строительных работ. Болты исключаются как дефектные, а все остальное покрывается страхованием.

## АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОГОВОРОК. ДЕФЕКТ – НЕ УЩЕРБ

Оговорки выглядят достаточно простыми и понятными. Однако есть нюансы. Один из них заключается в том, что в определенных обстоятельствах бывает сложно отличить наличие дефекта от ущерба. Например, современные средства дефектоскопии позволяют выявить молекулярные изменения в структуре металла и сварных швах, которые не были видны в прошлом. Это дает возможность страхователям утверждать, что прогрессирующее развитие дефекта составляет ущерб имуществу в тех случаях, в которых ранее наличие дефекта даже не было очевидным, а также утверждать, что причинен ущерб из-за физического изменения материала, оказывающего влияние на срок службы, при том что разрушения как такового еще не произошло.



Обрушение верхнего этажа строящегося дома, г. Ульяновск (Россия)



Рис. 1. Модельный пример работы оговорок

Обратимся к ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции». «Дефект есть каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям». При этом критическим считается дефект, при наличии которого использование продукции по назначению невозможно или недопустимо. Термин «дефект» следует отличать от термина «отказ». Отказом называется событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия, которое до возникновения отказа было работоспособным. Отказ может возникнуть в результате наличия в изделии одного или нескольких дефектов, но появление дефектов не всегда означает, что возник отказ, т. е., изделие стало неработоспособным.

Т. е., в контексте страхования можно сказать, что различие между дефектом и ущербом в том, что ущерб – это следствие, тогда как дефект есть текущее фактическое состояние. При этом дефект (критический дефект) может в итоге привести к ущербу (стать ущербом), но априори ущербом не является.

## РАССМОТРИМ НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ

Судебное дело Pilkington v. CGU (2004 г.). Стеклопанель транспортного терминала, возведенного подрядчиком,

была признана на основе технического обследования склонной к хрупкому разрушению и, таким образом, опасной для использования без дополнительной технической доработки конструкции. Меры были приняты, претензия была выставлена Pilkington в отношении произведенных расходов. Pilkington мог получить возмещение по договору страхования только в случае физического ущерба имуществу. Суд постановил, что риск будущего ущерба, уменьшение срока службы и необходимость превентивного ремонта не означают, что стеклянные панели понесли физический ущерб. По мнению суда, ущерб требует некоего измененного состояния, которое отсутствовало в данном случае. Суд сделал акцент на необходимости наличия физического ущерба, комментируя, что страхование не является средством гарантии качества и соответствия поставленного товара требованиям заказчика.

Тот факт, что дефект сокращает срок службы, не означает, что объект не может быть использован. Имущество дефектное, но оно не повреждено до момента разрушения. Если это разрушение преждевременное, то оно может быть определено как случайный ущерб. С другой стороны, если до сих пор нет разрушения, но преждевременное разрушение может быть предотвращено, ничего неожиданного не случилось.

Похожий свежий случай. В результате обследования здания дворца спорта «Мегаспорт» (г. Москва) было выявлено, что для дальнейшей нормальной эксплуатации сооружения необходимо провести усиление всех конструкций, которое потребует свыше 0,5 млрд рублей. Причиной такой необходимости стало, по мнению экспертов, использование бетона с низкой прочностью. Т. е., физического ущерба пока нет, но он может быть.





Обрушение строящегося торгового центра, г. Сумы (Украина)

Дело Nikula (1997 г.). Этот случай касался ущерба опорам морской буровой платформы, которые представляли собой сварные конструкции. Сварные швы содержали с момента изготовления бесконечно малые трещины, которые спустя определенное время развились до видимых размеров – одно- двухсантиметровых трещин. Предметом спора в суде был вопрос о том, являются ли эти трещины просто дефектом или это уже составляет ущерб. Полис покрывал «ущерб, вызванный скрытым дефектом». Страховая компания утверждала, что есть дефекты, но нет ущерба. Трещины просто увеличились, что неизбежно и неслучайно. Однако суд постановил, что в этом случае металл «поломался» и, на основе здравого смысла, есть ущерб, потому что «что-то отличное от того, что ранее было», случилось.

Дело Skanska v. Egger (2003 г.). Это был спор по договору подряда, а не страхования. Контракт был на строительство фабрики. Заказчик имел обязательство застраховать СМР на условиях «все риски». Но договор подряда не исключал обязательства подрядчика нести ответственность за риски по выполнению работ и исправлению дефектов. При строительстве оказалась дефектной бетонная плита, которая могла со временем привести к обрушению всей постройки. Подрядчик отдельно не страховал свои риски, полагаясь на заказ-

чика. При обнаружении дефектов оказалось, что заказчик застраховался с условием исключения ответственности страховщика за «ущерб, вызванный дефектом», оговорка DE1. Это нестраховой случай. Спор между заказчиком и подрядчиком касался вопроса нарушения заказчиком своих обязательств по контракту в части страхования. Подрядчик посчитал, что страхование заказчика на этих условиях было нарушением его обязательств. Суд постановил, что это не было страховым случаем.

Это дело привлекло внимание страховых экспертов с точки зрения моделирования ситуации с применением оговорок.

В итоге это судебное разбирательство стало причиной внесения изменений в оговорку LEG3/96. Согласно новой оговорке LEG3/06, покрываются расходы, вызванные вредными изменениями в физическом состоянии застрахованного имущества.

Однако по-прежнему к понятию ущерб не относятся факты наличия дефектов или проявления скрытых дефектов.

### ДЕФЕКТНЫЕ И НЕДЕФЕКТНЫЕ ЧАСТИ ЗАСТРАХОВАННОГО ИМУЩЕСТВА

Мюнхенские оговорки и DE (в отличие от LEG) предусматривают необходимость деления застрахованного имущества на дефектную часть и недефектную, которая пострадала от дефектной. Вроде все просто. Однако проблема, как всегда, в мелочах.

Провести четкую грань между этими двумя частями в ряде случаев непросто. Как в рамках большого строительного проекта, например, строительства дамбы (плотины), ущерб одной ее части, вследствие использования дефектного бетона, отделить от другой? С другой стороны, легко найти различия между плотиной и иными связанными работами, относящимися к проекту (строительство компрессорных, трубопроводов, зданий и т. д.).

В деле Murphy v. Brentwood (1990 г.) суд предположил, что различие может быть в функции. Если отдельная часть выполняет функцию, которая отличается от других частей, то она может быть рассмотрена как раздельная, и наоборот.

Суд в деле Tunnel Refineries (1998 г.) применил этот подход в отношении компрессора. Лопасть внутри большого компрессора развалилась, приведя к его разрушению. Задачей было найти ответ на вопрос – правильно ли рассматривать лопасть как дефектную часть, которая повредила компрессор, или весь компрессор надо рассматривать как дефектный? Суд решил, что нельзя рассматривать лопасть как отдельную функцию от всего компрессора. Это была составная часть функции компрессора. Компрессор в целом был отнесен судом к части, которая была дефектной.

### ВЫВОДЫ

При страховании объектов строительства подрядчику крайне важно определиться с объемом страховой защиты, которая отражается в тексте договора страхования. Не секрет, что большинство подрядчиков при выборе страховщика опираются только на размер страховой премии и не обращают внимания на содержание договора. Страховая премия прямо связана с объемом страховой защиты. Меньше премия – хуже защита.

Для расширения страхового покрытия в части ущерба от дефектов необходимо использовать рассмотренные в статье дополнительные условия – оговорки.

Рассмотрение некоторых аспектов применения этих дополнительных условий в зависимости от конкретного убытка может привести к спору сторон, что, как показано, связано исключительно с техническим аспектом дела, а не с их волеизъявлением.

Более полное знание подрядчиком условий страхования позволит ему правильно ориентироваться при выборе надежного страховщика и адекватной риску страховой защиты. ■

### ОГОВОРКА DE1 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

По настоящему полису исключаются гибель или повреждение застрахованного имущества по причине ошибки проекта, плана, спецификации, ошибочных материалов или дефектов выполнения работ.

### ОГОВОРКА DE2 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

По настоящему договору не подлежат возмещению гибель или повреждение, или расходы, необходимые для замены, ремонта или исправления:

- а) застрахованного по договору имущества, которое является дефектным по причине дефекта проекта, плана, спецификации, материала или выполнения работ для такого застрахованного имущества либо какой-либо его части;
- б) застрахованного имущества, которое поддерживается или опирается на имущество, указанное в п. (а) выше;
- в) застрахованного имущества, утраченного или поврежденного в целях проведения замены, ремонта или исправления застрахованного имущества, исключенного в пп. (а) и (б) выше. Вышеуказанные исключения (а) и (б) не применяются к застрахованному имуществу, которое не является дефектным, но повреждено вследствие этого.

В рамках данного договора, а не только в рамках настоящего исключения, согласовано, что любая часть застрахованного имущества не должна рассматриваться как поврежденная только в силу наличия в ней какого-либо дефекта материала, дефекта качества работ, дефекта проектирования, плана или спецификации.

### ОГОВОРКА DE3 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

По настоящему договору не подлежат возмещению гибель или повреждение, или расходы, необходимые для замены, ремонта или исправления:

- а) застрахованного по договору имущества, которое является дефектным по причине дефекта проекта, плана, спецификации, материала или выполнения работ для такого застрахованного имущества, либо какой-то его части;
- б) застрахованного имущества, утраченного или поврежденного в целях проведения замены, ремонта или исправления застрахованного имущества, исключенного из п. (а). Вышеуказанное исключение (а) не применяется к застрахованному имуществу, которое не является дефектным, но повреждено вследствие этого.

В рамках данного договора, а не только в рамках настоящего исключения, согласовано, что любая часть застрахованного имущества не должна рассматриваться как поврежденная только в силу наличия в ней какого-либо дефекта материала, дефекта качества работ, дефекта проектирования, плана или спецификации.

### ОГОВОРКА DE4 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

По настоящему договору не подлежат возмещению гибель или повреждение, или расходы, необходимые для замены, ремонта или исправления:

- а) любой составной части или отдельной единицы застрахованного по договору имущества, которое является дефектным по причине дефекта проекта, плана, спецификации, материала или выполнения работ такого застрахованного имущества, либо какой-то его части;
- б) застрахованного имущества, утраченного или поврежденного в целях проведения замены, ремонта или исправления застрахованного имущества, исключенного из п. (а). Вышеуказанное исключение (а) не применяется к застрахованному имуществу, которое не является дефектным. В рамках данного договора, а не только в рамках настоящего исключения, согласовано, что любая часть застрахованного имущества не должна рассматриваться как поврежденная только в силу наличия в ней какого-либо дефекта материала, дефекта качества работ, дефекта проектирования, плана или спецификации.

### ОГОВОРКА DE5 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

По настоящему договору не подлежат возмещению:

- а) расходы по замене, ремонту, исправлению застрахованного имущества, имеющего дефекты материала, дефекты выполненных работ, ошибки в проекте, планах, спецификации;
- б) убытки в результате гибели или повреждения застрахованного имущества, вызванные необходимостью проведения замены, ремонта или исправления такого дефектного имущества. Однако в отношении ущерба застрахованному имуществу (иному, чем ущерб, определенный в п. (б) выше), возникшего в результате таких дефектов, настоящее исключение распространяется только на дополнительные работы по улучшению первоначального проекта плана спецификации материала или работы. В рамках данного договора, а не только в рамках настоящего исключения, согласовано, что любая часть застрахованного имущества не должна рассматриваться как поврежденная только в силу наличия в ней какого-либо дефекта материала, дефекта качества работ, дефекта проектирования, плана или спецификации.

### ОГОВОРКА LEG1 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

Страховщик не несет ответственности за гибель или повреждение, вызванные дефектным материалом, дефектами работ, ошибками в проекте, планах, спецификациях.

### ОГОВОРКА LEG2 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

Страховщик не несет ответственности за: расходы, необходимость которых возникла в результате дефектов материалов, дефектов выполнения работ, дефектов проекта, плана или спецификации и в том случае, если ущерб причинен той части застрахованного имущества, которая содержит какой-либо из вышеуказанных дефектов; то расходами по замене или исправлению, не подлежащими возмещению в силу настоящего положения, являются расходы, которые были бы понесены для замены или исправления застрахованного имущества непосредственно перед наступлением вышеуказанного ущерба. В рамках данного договора, а не только в рамках настоящего исключения, согласовано, что любая часть застрахованного имущества не должна рассматриваться как поврежденная только в силу наличия в ней какого-либо дефекта материала, дефекта качества работ, дефекта проектирования, плана или спецификации.

### ОГОВОРКА LEG3 В ОТНОШЕНИИ ПОКРЫТИЯ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛА, РАБОТ, ПРОЕКТА

Страховщик не несет ответственности за: расходы, необходимость которых возникла в результате дефектов материалов, дефектов выполнения работ, дефектов проекта, плана или спецификации и в том случае, если ущерб причинен той части застрахованного имущества, которая содержит какой-либо из вышеуказанных дефектов; то расходами по замене или исправлению, не подлежащими возмещению в силу настоящего положения, являются расходы по улучшению первоначального материала, по выполнению работ, проекта, плана или спецификации. В рамках данного договора, а не только в рамках настоящего исключения, согласовано, что любая часть застрахованного имущества не должна рассматриваться как поврежденная только в силу наличия в ней какого-либо дефекта материала, дефекта качества работ, дефекта проектирования, плана или спецификации.

### ОГОВОРКА 115. СТРАХОВОЕ ПОКРЫТИЕ РИСКОВ ПРОЕКТИРОВЩИКА

Согласовано, что при действии в остальных случаях условий, исключений, положений и требований полиса и принятых оговорок и при условии уплаты страхователем согласованной дополнительной премии, пункт «в» исключений к разделу I полиса исключается, а формулировка пункта «г» изменяется следующим образом: г) Расходы на замену, ремонт или исправление потерь или повреждений предметов из-за дефектов материалов и/или выполнения работ и/или проектирования; однако это исключение касается лишь непосредственно поврежденных предметов и не распространяется на гибель или повреждение корректно выполненных частей вследствие наступления страхового случая из-за дефектов материала и/или выполнения работ и/или проектирования.



# СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ

## Опыт внедрения мероприятий противодействия террористическим актам в высотном строительстве на территории города Москвы



Г. Соломанидин



О. Любимова



В. Марин

Текст: ОЛЬГА ЛЮБИМОВА, ректор Университета комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения; ВИКТОР МАРИН, секретарь Межведомственной комиссии по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов повышенного уровня ответственности города Москвы; ГЕННАДИЙ СОЛОМАНИДИН, вице-президент Всемирной академии наук комплексной безопасности, доктор техн. наук, профессор

### ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Одним из важнейших направлений профилактики террористических актов в отношении высотных зданий и сооружений является обеспечение необходимого уровня антитеррористической защищенности этих объектов на этапах проектирования, строительства и эксплуатации, их оснащения необходимыми техническими средствами и системами.

К проектированию, строительству, эксплуатации высотных зданий, зданий-комплексов и уникальных объектов должны предъявляться особые требования:

- на этапе проектирования – принятие (разработка) проектных решений, которые бы обеспечили безопасность и антитеррористическую защищенность объекта в процессе эксплуатации;

- на этапе строительства – реализация проектных решений таким образом, чтобы не снижать заложенный при проектировании уровень безопасности и антитеррористической защищенности объекта;

- на этапе эксплуатации – поддержание заданного уровня безопасности и антитеррористической защищенности, его адаптация к изменяющимся с течением времени условиям.

Таким образом, эффективность обеспечения безопасности объекта будет определяться:

- уровнем проектных решений;

- их воплощением на этапе строительства;

- организацией соответствующих мероприятий при эксплуатации.

В части 8 статьи 2 Градостроительного кодекса РФ в числе основных принципов законодательства о градостроительной деятельности говорится: «осуществление градостроительной деятельности с соблюдением требований безопасности территорий, инженерно-технических требований, требований гражданской обороны, обеспечением предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, принятием мер по противодействию террористическим актам». К сожалению приведенный принцип не получил дальнейшего развития в Градостроительном кодексе и в Положении о составе и содержании проектной документации, утвержденном постановлением № 87 Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 года.

В пункте 2 части 13 статьи 30 Федерального закона № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 года говорится: «в предусмотренных законодательством Российской Федерации случаях в зданиях и сооружениях должны быть устроены системы телевизионного наблюдения, системы сигнализации и другие системы, направленные на обеспечение защиты от угроз террористического характера и несанкционированного вторжения». Данное положение определяет мини-

мально необходимые, но обязательные для исполнения требования по обеспечению антитеррористической защищенности объектов строительства.

Таким образом, существуют законодательные требования о необходимости оснащения объектов строительства техническими средствами и системами, но отсутствуют своды правил обеспечения антитеррористической защищенности объектов и, соответственно нормативно-технические требования к разработке мероприятий противодействия террористическим актам.

В постановлении Правительства РФ № 73 от 15.02.2011 года «О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам» вносятся изменения в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 года «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» в части:

- для объектов производственного назначения – описания мероприятий и обоснования проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа;

- для зданий, строений, сооружений социально-культурного и коммунально-бытового назначения, нежилых помещений в многоквартирных домах, в которых предполагается единовременное нахождение



Небоскребы центра Москвы

в любом из помещений более 50 человек и при эксплуатации не предусматривается установление специального пропускного режима, – описания технических средств и обоснования проектных решений, направленных на обнаружение взрывных устройств, оружия, боеприпасов.

Приказом Минрегиона № 320 от 20.09.2011 года разработан и введен Свод правил (СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования»), который устанавливает минимально необходимые требования к проектным решениям, позволяющим обеспечить антитеррористическую защищенность объектов, направленным на:

- предотвращение несанкционированного доступа на объект производственного назначения физических лиц, транспортных средств и грузов;

- обнаружение взрывных устройств, оружия, боеприпасов – для объектов социально-культурного и коммунально-бытового назначения, нежилых помещений в многоквартирных домах, в которых согласно заданию на проектирование предполагается единовременное нахождение в любом из помещений более 50 человек и при эксплуатации которых не предусматривается установление специального пропускного режима.

Свод правил для технически сложных, уникальных, в том числе высотных объектов, которые бы устанавливали минимально необходимые требования к проектным

решениям, позволяющим обеспечить их антитеррористическую защищенность, до настоящего времени не разработаны, хотя Федеральным законом № 337 от 28.11.2011 года внесены изменения в часть 14 статьи 48 Градостроительного кодекса, которая гласит: «Проектная документация объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пунктов хранения радиоактивных отходов), опасных производственных объектов, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности также должна содержать перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, мероприятий по противодействию терроризму».

Указом Президента РФ № 851 от 14.06.2012 года «О порядке установления уровней террористической опасности, предусматривающих принятие дополнительных мер по обеспечению безопасности личности, общества и государства» в целях своевременного информирования населения о возникновении угрозы террористического акта и организации деятельности по противодействию его совершению могут устанавливаться следующие уровни террористической опасности на отдельных участках (объектах)

территории Российской Федерации:

- повышенный («синий»);
- высокий («желтый»);
- критический («красный»).

В соответствии с установленным уровнем террористической опасности, могут приниматься дополнительные меры на наиболее вероятных объектах террористических посягательств.

### РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

В начале XXI века в нашей стране, в основном в Москве, началось интенсивное развитие высотного строительства. Столичными властями была принята амбициозная инвестиционная программа<sup>1</sup> «Новое кольцо Москвы», для чего правительством города было создано ОАО «Новое кольцо Москвы».

В рамках этого проекта до 2025 года в столице должны были возвести до 60 высоток, в том числе десять жилых домов, пять жилых комплексов, 17 административно-деловых, семь гостинично-деловых и 15 многофункциональных комплексов. Эти здания предполагалось разместить в зонах наилучших условий зрительного восприятия высотных акцентов – например, на таких основных радиальных городских магистралях, как Алтуфьевское, Щелковское, Можайское шоссе, Люблинская и Профсоюзная улицы, Кутузовский проспект, а также на пересечениях МКАД с Рязанским про-



«Екатеринбург-Сити»



спектом, Ярославским и Варшавским шоссе.

Реализация планов высотного строительства в соответствии с городской программой «Новое кольцо Москвы», строительство делового центра «Москва-Сити» требовали разработки нормативной базы, которая стала бы основой для проектирования высотных зданий не только в Москве, но и в России в целом.

Учитывая, что для этого вида строительства в то время отсутствовала нормативная база (специальных норм на строительство высотных зданий в мировой практике не было), в соответствии с распоряжением правительства Москвы и Госстроя России № 19/2195 от 28.11.2003 года, в целях формирования нормативной базы высотного домостроения в городе Москве до выхода соответствующих технических регламентов, а также в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации и Законом города Москвы № 64 от 3.10.2001 года «О градостроительных нормативах и правилах города Москвы», постановлением правительства Москвы № 1058-ПП от 28.12.2005 года утверждены региональные нормативы градостроительного проектирования МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования multifunctional высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве»<sup>2</sup>.

Утвержденные нормы распространялись на проектирование, экспертизу и разработку технических условий на отдельно стоящие или находящиеся в составе multifunctional комплексов зданий высотой от 75 и до 400 м. Требования МГСН 4.19-2005 учитывали специфику высотных зданий и являлись

дополнительными по отношению к действующим нормам. Так как отечественный опыт в области высотного строительства был недостаточен, МГСН 4.19-2005 получили статус временных. Данное решение было вызвано необходимостью проверки положений этих норм при строительстве пилотных высотных объектов, утвержденных распоряжением Правительства Москвы № 1618-РП от 12.08.2004 года.

Временные нормы и правила проектирования multifunctional высотных зданий и зданий-комплексов были разработаны авторитетными специалистами таких организаций, как ОАО ЦНИИЭП жилища (головная организация), ФГУ ВНИИПО МЧС России, ВАН КБ, ФГУП КТБ ЖБ, ГУП МНИИТЭП, МГСУ, НИИ ВДПО ОПБ, ГУП НИИЖБ, НИИОСП им. Н.М. Герсевича, НИИПИ Генплана г. Москвы, НИИСФ РААСН, ФГУП СантехНИИпроект, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, АВОК, ПНИИИС.

Вопросы обеспечения безопасности проектируемых высотных зданий нашли отражение во всех разделах указанных норм. В них впервые был включен раздел «Мероприятия по обеспечению требований безопасности», разработанный авторским коллективом ученых Всемирной академии наук комплексной безопасности.

Представляют научный интерес результаты анализа поступавших в процессе работы над разделом норм «Мероприятия по обеспечению требований безопасности» замечаний, мнений и отзывов. Анализируя их, а также аргументацию разработчиков данного раздела, следует остановиться на наиболее важных моментах, некоторые из которых активно обсуждаются и в настоящее время.

Рассмотрим условия и факторы, которые оказывают существенное влияние на комплексное обеспечение безопасности и антитеррористическую защищенность высотных зданий.

При рассмотрении данных вопросов должны быть приняты во внимание следующие особенности и факторы:

- вертикальная планировка объекта и естественная тяга воздушных потоков вверх, что способствует быстрому развитию пожара с преимущественным распространением его вверх и быстрому росту температуры, способной привести к потере прочности и устойчивости несущих конструкций;
- множество вертикально и горизонтально направленных каналов для коммуникаций, которые могут служить путями распространения пожара;

- сложная инфраструктура объекта и высокая насыщенность инженерными системами;

- большое число людей, которые одновременно могут находиться в высотном здании;

- ограниченная возможность устройства в здании значительного числа путей безопасной эвакуации людей при кризисных или чрезвычайных ситуациях, в том числе при пожаре;

- отсутствие эффективных технических средств, позволяющих организовать спасение (самоспасение) людей с большой высоты;

- отсутствие необходимых мобильных пожарных машин и механизмов, позволяющих поднимать пожарные расчеты и огнегасящие вещества на большую высоту для подавления огня и/или спасения людей;

- привлекательность для осуществления террористических актов и иных злонамеренных противоправных действий криминального характера;

- возможная значительная тяжесть последствий при реализации причиняющих вред событий;

- высотные здания и сооружения относятся к строительным объектам повышенного уровня ответственности;

- необходимость немедленного реагирования на опасные, причиняющие вред события для снижения риска причинения вреда и тяжести последствий;

- необходимость организации на объекте внутренней системы комплексного обеспечения безопасности, которая должна включать как технические системы, так и персонал для их обслуживания и для службы безопасности, с возможностью центра-

лизованного управления, в том числе в критических и кризисных ситуациях.

Так как каждое высотное здание представляет собой сложную конструктивную систему с большим количеством инженерных коммуникаций, с размещением на одном объекте различных систем инженерно-технического жизнеобеспечения повышенной сложности, что в свою очередь требует немедленного реагирования персонала диспетчерской службы и службы безопасности на опасные, причиняющие вред события для снижения риска причинения вреда и тяжести последствий, в раздел 4 «Объемно-планировочные решения и функциональные элементы высотных зданий» была введена норма, предусматривающая выделение в высотных зданиях служебных помещений следующего назначения:

- для размещения технологического оборудования ГУВД г. Москвы площадью не менее 30 м<sup>2</sup>;

- для стационарной станции мониторинга основных несущих конструкций площадью не менее 20 м<sup>2</sup> и места установки измерительных пунктов станции (прил. 3.2 МГСН 4.19-2005);

- для центрального пункта управления (ЦПУ) системой комплексного обеспечения безопасности здания площадью не менее 30 м<sup>2</sup>;

- для центра управления зданием (ЦУЗ) площадью, определяемой заданием на проектирование.

Также были даны рекомендации по размещению в высотном здании указанных служебных помещений.

Было введено требование о необходимости защиты центрального пункта управления системой обеспечения безопасности здания от несанкционированного вторжения и от поражения находящегося в нем персонала стрелковым оружием.

Наиболее активно обсуждались подходы к защите конструктива высотного здания от террористических актов, совершенных путем подрыва взрывных устройств.

Рассматривались два подхода.

Первый заключался в следующем: при подготовке задания на проектирование в части несущих и ограждающих конструкций, оснований и фундаментов высотных зданий предлагалось учитывать заданные нагрузки, воздействия и их расчетные сочетания, вызванные взрывами.

Трудность практической реализации данного подхода обусловлена тем, что стратегию совершения террористического акта путем подрыва определяют террористы.

«Грозный-Сити»



В качестве методов достижения террористами целей можно рассматривать:

- уничтожение людей в местах их постоянного пребывания или возможного массового скопления в высотном здании, на прилегающей территории;

- разрушение помещений высотного здания;

- создание ситуаций, нарушающих устойчивое функционирование высотного здания, условия жизнедеятельности людей или вызывающих панику.

Места размещения взрывных устройств (взрывчатых веществ), мощность зарядов, количество взрывных устройств и способы их доставки будут определять террористы, поэтому заданные нагрузки, воздействия и их расчетные сочетания, вызванные взрывами, определить на этапе задания на проектирование в части несущих и ограждающих конструкций, оснований и фундаментов высотных зданий не представлялось возможным.

Разработчиками раздела «Мероприятия по обеспечению требований безопасности» был предложен другой подход. Он заключался в том, что при проектировании необходимо было принять комплекс мероприятий по обеспечению безопасности высотных зданий и зданий-комплексов, которые бы исключали или сводили к минимуму возможность доставки или совершения действий в целях размещения каким бы то ни было способом в высотном здании или на прилегающей территории взрывных устройств (взрывчатых веществ), которые могли бы нанести повреждения, угрожающие безопасному функционированию высотного здания, жизни или здоровью жителей, персонала и других лиц.

Для этого в раздел «Мероприятия по обеспечению требований безопасности» были включены следующие нормы:

«На подъездных путях, при входах в здание и зоны доступа требуется организация контрольно-пропускных пунктов или постов службы безопасности»;

«В подземных этажах высотного здания допускается размещать автостоянки только личных легковых автомобилей жителей и арендаторов здания. При въездах на автостоянки должны быть оборудованы досмотровые площадки (шлюзы) для исключения несанкционированного провоза запрещенных предметов и материалов»;

«При размещении в высотной части здания помещений общественного назначения, работающих на город, следует предусматривать меры безопасности для исключения проноса запрещенных предметов»;

«Колодцы, люки, лазы, шахты, подземные туннели, наземные коммуникации (трубопроводы и т. п.) сечением 250 мм × 250 мм и более должны быть оборудованы постоянными или съемными решетками, крышками, дверями с запорами и находиться под контролем системы охранной сигнализации»;

«Критически важные точки (узлы строительных конструкций, коммуникации, воздухозаборники, узлы и оборудование, щитовые инженерно-технических систем жизнеобеспечения), во избежание несанкционированных воздействий на них, должны оборудоваться средствами охранной сигнализации, видеонаблюдения, контроля и управления доступом и, при необходимости, физическими барьерами. Этими же средствами должны контролироваться входы в помещения, где





расположены узлы управления системами безопасности и системами жизнеобеспечения высотного здания, в т. ч. насосные, вентиляционные камеры, станции пожаротушения, электрощитовые и т. п.»;

Раздел «Комплекс мероприятий по обеспечению безопасности» включается в состав проектов многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов...».

В составе СМИС должны предусматриваться совместно функционирующие системы безопасности, мониторинга инженерных систем и несущих конструкций здания; противопожарной защиты; контроля и управления доступом; управления эвакуацией при чрезвычайных ситуациях; охранной и тревожно-вызывной сигнализации; охранного телевидения; охранного освещения. Дополнительные системы безопасности, в том числе антитеррористические технические средства, допускается предусматривать в задании на проектирование.

В заданиях на проектирование систем безопасности, помимо выполнения ими основных функций, должно обеспечиваться взаимодействие по алгоритмам эксплуатации здания в нормальных условиях и при чрезвычайных ситуациях и ликвидации их последствий.

Системы безопасности должны строиться на базе единого информационного пространства, с использованием само-

стоятельных структурированных кабельных сетей, пространственно или физически отделенных от других слаботочных систем здания.

Информационное взаимодействие с другими системами может осуществляться на уровне центральных пунктов управления.

Выполнение требований вышеперечисленных норм позволяет:

- исключить или свести к минимуму возможность доставки или совершения действий в целях размещения каким бы то ни было способом в высотном здании или на прилегающей территории не только взрывных устройств (взрывчатых веществ), но и других запрещенных к проносу предметов, например, оружия, опасных химических, радиоактивных или биологических реагентов, угрожающих жизни или здоровью жителей, персонала и других лиц;
- обеспечивать контролируемый проход (проезд) лиц (транспортных средств) на территорию высотного здания и в его зоны доступа;
- предотвращать несанкционированный доступ в зоны безопасности, в отдельные блоки, этажи, помещения, критически важным точкам и т. п.;
- обнаруживать изменения обстановки, которые могут быть связаны с подготовкой противоправных действий, на территории высотного здания, в его зонах доступа, на прилегающей территории;

- своевременно оповещать людей и организовывать их безопасную беспрепятственную эвакуацию.

Повышенная этажность зданий и, как следствие, наличие в них значительного количества людей при ограниченных возможностях их эвакуации и спасения в чрезвычайных ситуациях, вероятность появления которых значительно возрастает в связи с наличием современных техногенных и террористических угроз, диктует необходимость учета специальных требований к разработке системы управления эвакуацией людей при чрезвычайных ситуациях (в том числе при пожаре) на этапах проектирования, строительства и эксплуатации этих объектов. Следует учитывать и то обстоятельство, что при реализации угроз террористического характера может сработать «принцип домино»: одно событие, как правило, вызывает последовательность, а иногда и целый спектр других опасных событий, усугубляющих причиняемый вред.

В раздел «Мероприятия по обеспечению требований безопасности» были включены следующие нормы, обеспечивающие безопасную беспрепятственную эвакуацию:

Система управления эвакуацией людей при чрезвычайных ситуациях должна включать блоки оповещения и управления

доступом, охранной и пожарной сигнализации, охранного телевидения, аварийного освещения. При пожаре система доступа должна быть разблокирована.

В этой системе следует предусматривать варианты эвакуации в зависимости от места возникновения и характера чрезвычайных ситуаций. Для каждого варианта необходимо производить расчеты для проверки выполнения условий своевременной и беспрепятственной эвакуации.

При реализации угрозы пожара, террористических угроз могут возникнуть чрезвычайные ситуации, требующие проведения эвакуации людей из высотного здания. Для проведения своевременной беспрепятственной эвакуации и спасения людей в номенклатуру автоматизированных комплексов, систем связи и информатизации для оснащения функциональных блоков различного назначения, входящих в состав высотных зданий, впервые была включена система обнаружения людей.

Система обнаружения людей предназначена для получения информации об их наличии в различных зонах здания и организации их экстренной эвакуации. Адресные переговорные устройства с двухсторонней громкоговорящей связью этой системы устанавливаются во всех квартирах, на лестничных клетках и в холлах. Допускается использование в качестве этой системы домофонов с функциями оповещения и обратной связи.

**ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ГОРОДА МОСКВЫ, К КОМПЛЕКСНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

Начальным шагом явилась разработка в 2004 году и принятие в 2005 году МГСН 4.19-2005, в которых впервые в практике нормирования градостроительного проектирования появился отдельный раздел «Мероприятия по обеспечению требований безопасности».

Правительством Москвы в 2005 году создана Межведомственная комиссия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности высотных сооружений города Москвы, которой поручено осуществлять координацию, согласование и контроль разработки и реализации мероприятий по проведению единой политики города в области обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности высотных, уникальных и

экспериментальных зданий и комплексов.

29 декабря 2005 года вышло распоряжение Правительства Москвы № 2683-РП «Об организации работы по обеспечению антитеррористической защищенности и комплексной безопасности высотных зданий и сооружений города Москвы». В распоряжении отмечается, что первоочередной задачей Межведомственной комиссии следует считать разработку единых нормативных документов, направленных на обеспечение комплексной безопасности указанных сооружений и обязательных для исполнения всеми участниками их заказа, проектирования, строительства и эксплуатации.

Большая заслуга Межведомственной комиссии заключается в том, что в Москве наработан и реализуется механизм применения требований безопасности.

Основа существующего механизма следующая:

- на каждый проектируемый объект разрабатываются Специальные технические условия (СТУ), в которых с учетом его индивидуальных особенностей задаются уровни воздействия угроз различного характера, в том числе террористического, а также требуемые меры, которые необходимо реализовать на уровне градостроительных, архитектурных, объемно-планировочных, конструктивных, технологических проектных решений;
- в составе проектной документации разрабатывается специальный (самостоятельный) раздел по обеспечению антитеррористической защищенности и комплексной безопасности.

СТУ на проектирование комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности являются техническими нормами, содержащими (применительно к конкретному объекту капитального строительства) дополнительные к установленным или отсутствующие в стандартных документах технические требования в области безопасности, отражающие особенности объекта капитального строительства.

Разработке СТУ должно предшествовать определение принципиальных технических решений объекта (в том числе объемно-планировочные и конструктив-

ные решения, применяемые материалы и изделия), а также анализ имеющейся нормативной базы в отношении конкретного объекта, которые служат основой для выработки недостающих нормативных положений или разработки отсутствующих норм. Принципиальные технические решения могут быть определены применительно к объекту в целом, его частям или отдельным видам конструкций или инженерных систем.

В СТУ на проектирование комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности в общем случае должны содержаться следующие разделы:

- описание объекта;
- проектные угрозы и модель нарушителя;
- цели и задачи системы комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности;
- общие требования к проектным решениям;
- требования к размещению постов охраны;
- требования к организации входа/выхода в выделенные зоны доступа;
- общие требования к проектированию системы комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности;
- функциональные требования к системам комплексного обеспечения безопасности;
- пункты управления системой комплексного обеспечения безопасности;
- алгоритмы функционирования инженерно-технических систем здания и регламенты действия персонала.

Состав разделов и их содержание (требования) определяет разработчик с учетом особенностей и специфики объекта по согласованию с заказчиком. При необходимости СТУ на проектирование комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности, в зависимости от функционального назначения объекта, могут быть дополнены другими разделами (подразделами), или в них могут не включаться отдельные разделы (подразделы), или отдельные разделы (подразделы) могут быть объединены в один. ■



Окончание. Начало в № 1, С. 102 – 105

# ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

ИОСИФ ЛАДЫЖЕНСКИЙ, канд. техн. наук, с. н. с. НИИОСП им. Н. М. Герсевича, доктор-инженер (Германия), гл. конструктор по проектированию объектов г. Волгодонска (1980 – 1988 гг.), имеет ряд публикаций, авторских свидетельств и патентов РФ и Германии



Строим дешевле, выходит как всегда  
(По В. С. Черномырдину)

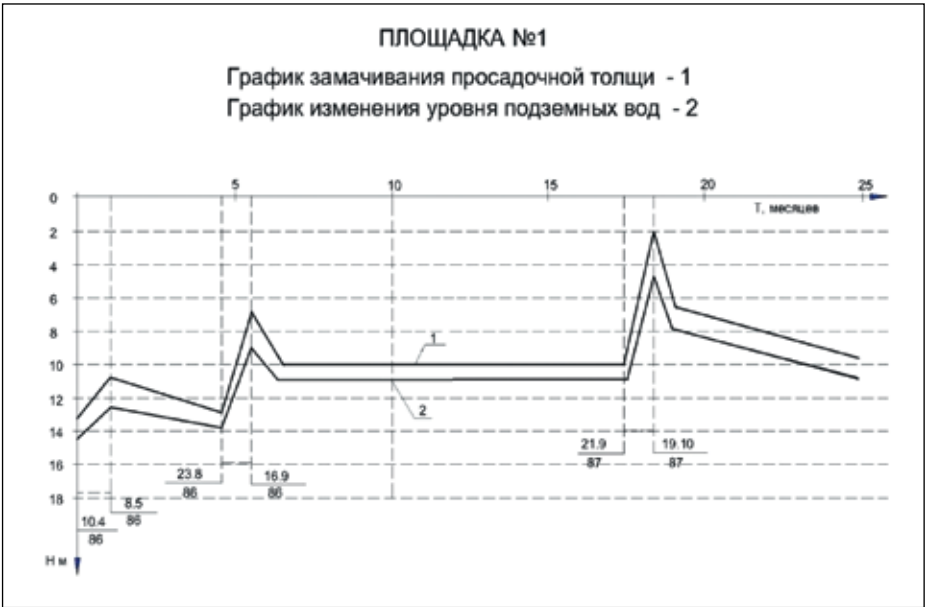


**2. Основные характеристики и требования норм, используемые при проектировании объектов на просадочных грунтах**  
Основными характеристиками просадочности грунтов являются относительная просадочность, начальное просадочное давление и начальная просадочная влажность. В настоящее время в нормативных документах начальная просадочная влажность как характеристика уже не фигурирует, поскольку интерес представляет не начало, а заключительная стадия процесса. Эта характеристика важна, главным образом, для понимания просадочного

явления, для исследований, для разработки технологий по уплотнению просадочных грунтов и т. д.  
На сегодня основной характеристикой и главным критерием является относительная просадочность, которая принимается равной или большей 0,01. Просадки в слоях грунта с просадочностью меньше 0,01 не учитываются. Иначе говоря, все просадки меньше 1 см на метр, которые в зависимости от мощности «непросадочной толщи» могут составить 3, 5 и даже 10 см, выпадают из рассмотрения. При этом глубина просадочной толщи оказывается также недооцененной и зани-

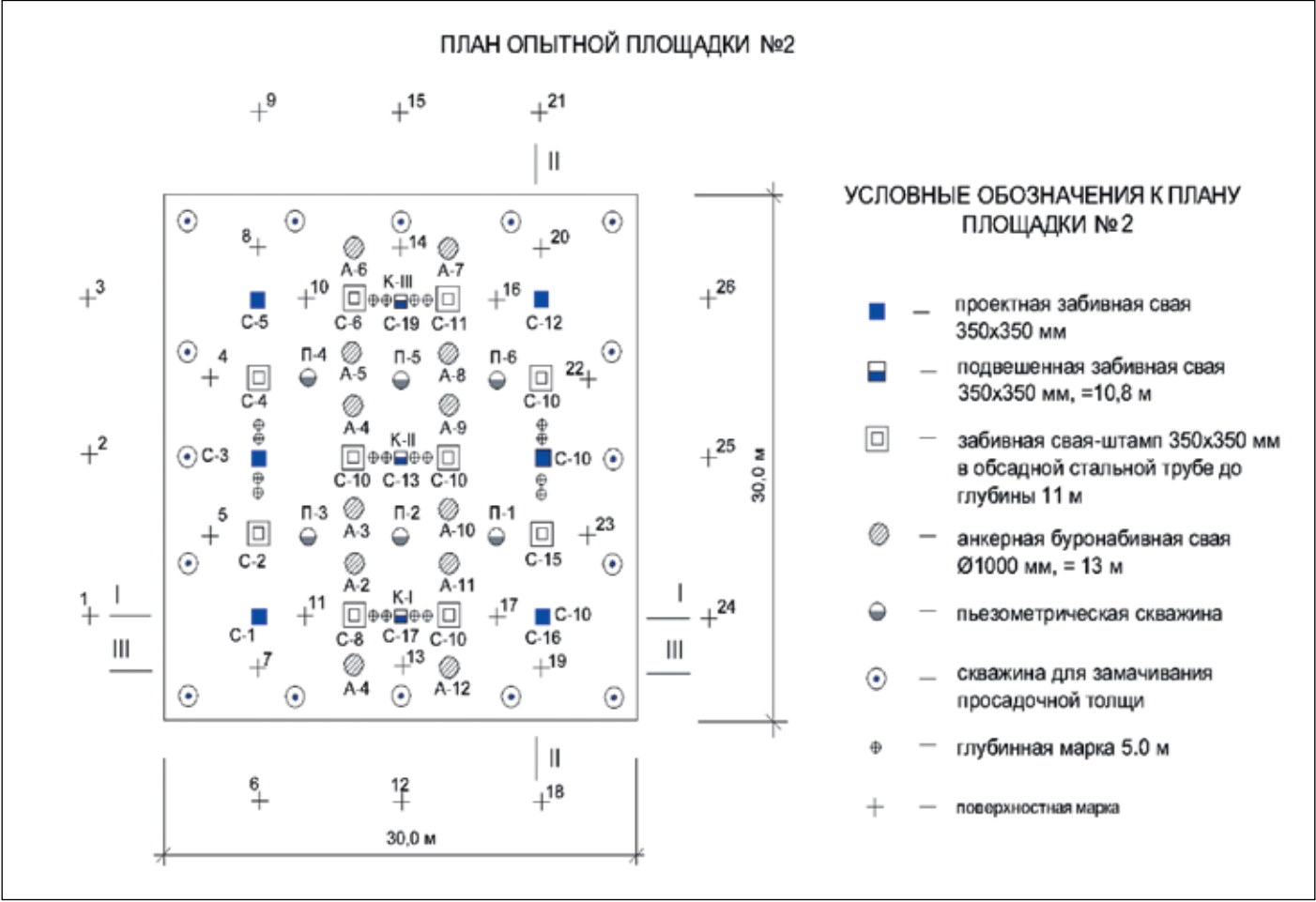
женной. Кроме того, эта глубина, которая определяется по относительной просадочности и зависит от суммы напряжений от собственного веса и внешней нагрузки, оказывается еще и переменной, что вообще трудно себе представить. Для здания она одна, для коммуникаций другая, для поверхностных территорий третья.  
Другой характеристикой и критерием оценки является начальное просадочное давление, которое определяется как давление, при котором относительная просадочность равна 0,01. То есть, давления, вызывающие относительную просадочность менее 0,01, не учитываются.

Такой недоучет просадок, как правило, чреват существенными превышениями допустимых осадок и их разности. Так, например, для жилых и общественных зданий массовой застройки сегодня допустимые осадки составляют 10 – 12 – 15 – 18 см, а относительная разность осадок 0,002 – 0,003. При средней ширине жилого корпуса в 12 – 15 м абсолютная разность осадок максимально составляет 3,6 – 4,5 см.  
Таким образом, эти взаимосвязанные критерии не соответствуют общим требованиям [1] по допустимым осадкам и их разности, т. к. только неучтенные просадки, особенно разности просадок при неравномерном замачивании, могут их в значительной мере или полностью исчерпать. К большому нашему сожалению, просадочные грунты совершенно игнорируют задаваемую нами регламентацию относительной просадочности 0,01 или, как ранее, 0,02 и садятся при замачивании в полной мере и по своему усмотрению.  
Также необходимо остановиться на двух типах грунтовых условий по просадочности, в зависимости от просадки грунтов от собственного веса.

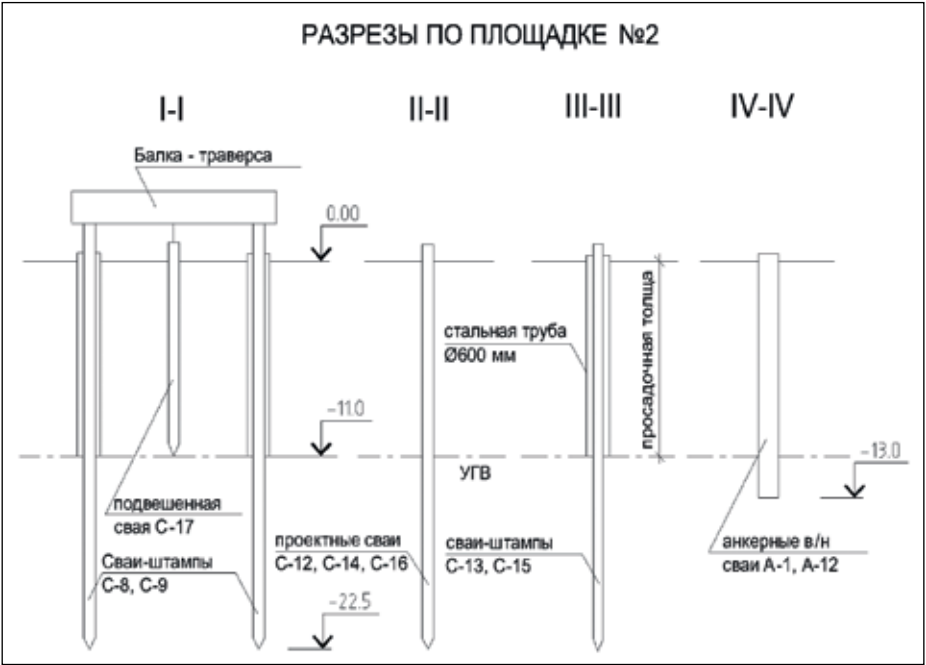


К I типу относятся грунтовые условия, в которых, в основном, возможна просадка от внешней нагрузки, а просадка от собственного веса отсутствует или не превышает 5 см.  
Ко II типу относятся грунтовые условия, в которых помимо просадки грунтов от внешней нагрузки возможна их просадка от собственного веса и ее величина превышает 5 см.

Просадка от собственного веса в 5 см является той границей, которая делит два типа грунтовых условий по просадочности. Если учесть погрешности изысканий и потери просадок за счет регламентации относительной просадочностью 0,01, то граница эта становится весьма сомнительной и однонаправленной в сторону интерпретации II типа грунтовых







условий в качестве I типа. Однако основные расчетные требования к I и II типу по просадочности принципиально отличаются [1; 2].

Для I типа грунтовых условий расчет просадки не производится, если в пределах всей просадочной толщи сумма вертикальных напряжений от внешней нагрузки и от собственного веса грунта не превышает начальное просадочное давление ([1], п. 6.1.20), которое принимается по относительной просадочности 0,01. Это, как правило, означает, что при неравномерном замачивании разность осадок будет превышать допустимую. А также сопротивление по боковой поверхности заглубленных фундаментов следует учитывать как положительное ([1], п. 6.1.23),

что означает необоснованное завышение их несущей способности.

Для II типа грунтовых условий требуется устранение просадочных свойств грунтов в пределах всей просадочной толщи, прорезка просадочной толщи фундаментами, в том числе свайными, и массивами из закрепленного грунта ([1], п. 6.1.21). При проектировании заглубленных фундаментов следует учитывать негативное (отрицательное) трение грунта на их боковой поверхности ([1], п. 6.1.23).

Таким образом, разница в просадках от собственного веса грунта между I и II типами может быть незначительной, а разница в подходах весьма значительная.

Теперь необходимо остановиться на нормативном посыле, имеющемся в

ряде действующих и уже бездействующих норм [1; 2], о том, что при проектировании следует учитывать возможность замачивания просадочного грунта сверху от внешних источников и (или) снизу при равномерном подъеме уровня подземных вод, а также наивно рассматривается вариант невозможности его замачивания.

Опыт жизни, особенно последних десятилетий, наглядно убедил в том, что может быть то, чего и не ждут, поэтому замачивание может быть любое. В том, что касается невозможности замачивания просадочного грунта, авторы нормативных документов погорячились. Трудно даже представить себе в XXI веке, не говоря уже о жилье, какое-либо сухое производство без унитаза и раковины. Поэтому из норм такого рода предположения лучше исключить, а при проектировании рассматривать наихудшие варианты замачивания просадочного грунта в зоне объекта, независимо от того, как и когда это может произойти. При этом следует учитывать, что замачивание сверху или сбоку для одного объекта при растекании водяного купола может оказаться замачиванием снизу для другого объекта.

Осталось рассмотреть вопрос определения несущей способности свай в просадочных грунтах и сил негативного трения на их боковой поверхности.

При проектировании свайных фундаментов в просадочных грунтах не следует забывать, что практически они относятся к малодеформируемым или недеформируемым основаниям, в которых осадки самих свай не должны превышать 0,2 от допустимой осадки здания, сооружения, а с учетом осадки нижележащих слоев грунта не должны превышать допустимой осадки здания, сооружения. Осадки нижележащих слоев грунта в рамках статьи далее не рассматриваются. Все вышесказанное о возможных и невозможных видах замачивания просадочных грунтов также относится и к свайным фундаментам.

В [2] п. 9.3 правильно сказано, что свайные фундаменты следует применять в тех случаях, когда возможна прорезка всех слоев просадочных грунтов, прочностные и деформационные характеристики которых снижаются при замачивании. И одновременно в примечании говорится, что в просадочных грунтах I типа для зданий и сооружений II и III уровней ответственности нижние концы свай могут оставаться в просадочном грунте. Несущая способность свай в грунтах I типа определяется

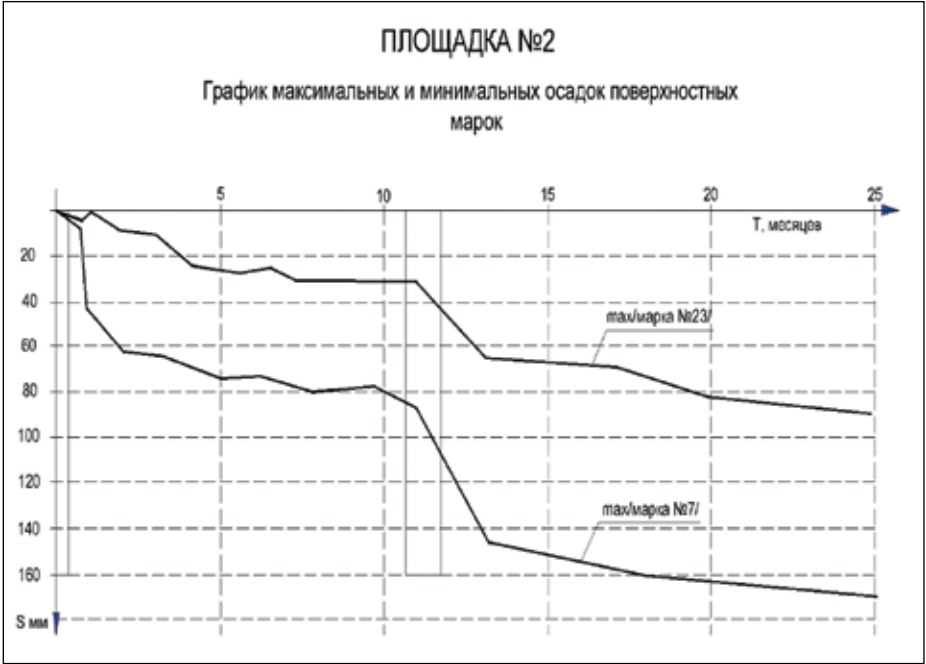
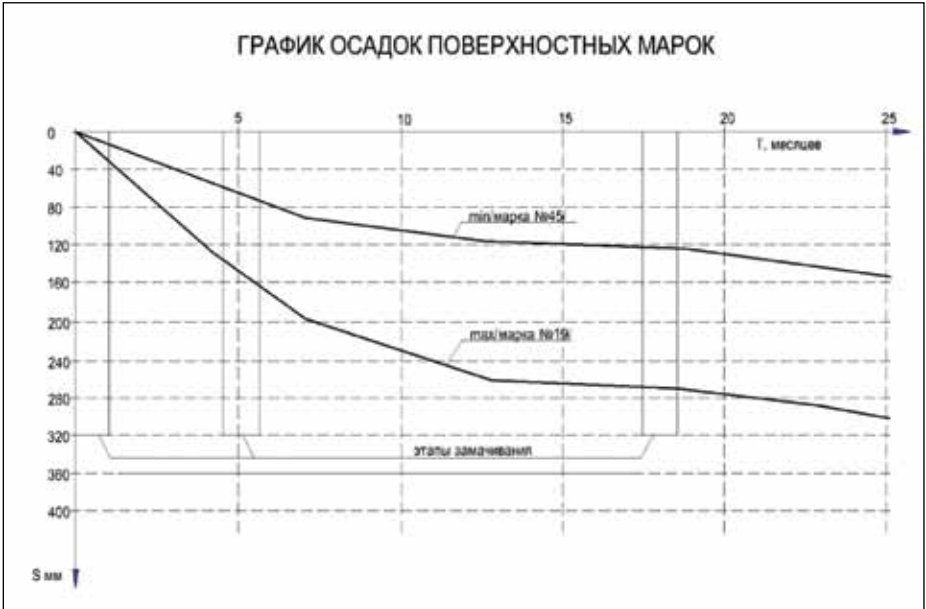
по всей ее длине в условиях локального замачивания без учета отрицательных сил трения. Из практики известно, что срыв свай по боковой поверхности происходит при ее перемещениях в диапазоне 0,5 – 1,5 см, так что отрицательные силы трения при просадках до 5 см будут возникать.

Такое положение приведет к тому, что сваи в условиях первого типа будут иметь осадки, практически равные просадкам, и требования по допустимой разности осадок при неравномерном замачивании, когда один крайний ряд свай по всей высоте замочен, а другой находится в грунте природной влажности, выполняться не будут. Если учесть возможные ошибки и погрешности при изысканиях и не учитываемую просадочную толщу с относительной просадочностью менее 0,01, то картина становится еще печальнее. Зачем нужен дорогостоящий свайный фундамент, если он не обеспечен по допустимым осадкам и эксплуатационной надежности?

Несущая способность свай определяется по результатам их статических испытаний, которые для просадочных грунтов являются обязательными.

В грунтовых условиях I типа должны проводиться испытания свай с локальным замачиванием на вдавливающую нагрузку в пределах всей длины сваи, т. е., без учета отрицательных сил трения. В грунтовых условиях II типа должны проводиться испытания свай с локальным замачиванием в пределах всей длины сваи на вдавливающую нагрузку и испытания на выдергивающую нагрузку сваи длиной, ниже которой просадка грунта от собственного веса равна наименьшему значению допустимой деформации основания здания ([2], п. 9.10). Что подразумевается под наименьшим значением – непонятно. То ли средняя осадка, то ли разность осадок, то ли наименьшая из них? Очевидно, произошел сбой в тексте или между авторами. Будем считать, как было раньше [4], до 5 см.

Таким образом, несущая способность свай определяется как разность между положительной несущей способностью сваи полной длины в просадочной и непросадочной толще и отрицательной несущей способностью сваи длиной короче просадочной толщи, что ведет к завышению ее несущей способности. После того, как несущая способность свай определена таким замысловатым способом, из нее еще следует вычесть отрицательную



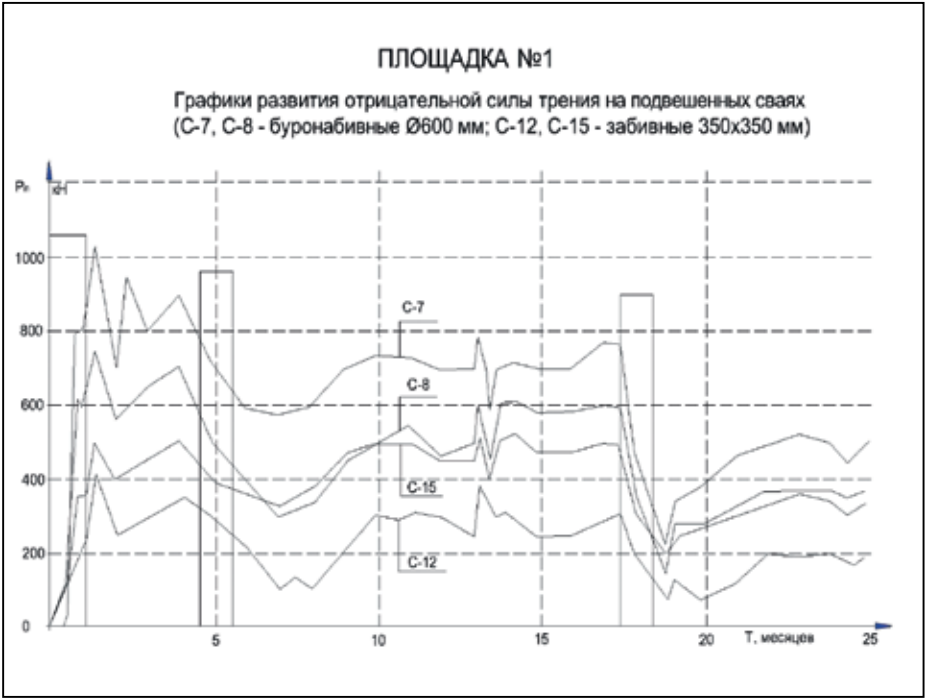
силу трения, которую также определяют по результатам испытаний выдергивающей нагрузкой той же укороченной сваи, но уже с понижающим коэффициентом условий работы, который изменяется от 0 до 0,8. В результате столь сложных определений конечной несущей способности сваи она окажется явно и сильно завышенной. В несущей способности сваи будет учитываться нижняя часть просадочного грунта, а отрицательные силы трения окажутся существенно (в среднем, в 2 – 2,5 раза) заниженными, т. к. в них не будет учитываться та же нижняя часть просадочного грунта и добавится понижающий коэффициент 0 – 0,8.

Также необходимо обратить внимание на то, что для свай наихудшим вариантом

является неравномерное замачивание снизу, когда отрицательное трение создается вышележащим грунтом природной влажности. Поэтому от испытаний свай с локальным замачиванием, которые только искажают картину и дополнительно занижают отрицательную силу трения, следует полностью отказаться.

Таким образом, погрешности в лабораторных определениях просадочности, неучтенные просадки грунтов за критерием просадочности 0,01, занижение глубины просадочной толщи и завышение несущей способности глубоких фундаментов и свай делают, практически, невыполнимыми основные требования нормативных документов по ограничению осадок и разности осадок для зданий и сооружений.





3. Что делать, чтобы упрочить зыбкое основание из просадочного грунта

В первую очередь, необходимо отказаться от прежних традиционных, но устаревших критериев – относительной просадочности 0,01 и связанного с ним начального просадочного давления, а также от понятия  $h_{sl}$ , которые оставляют за рамками рассмотрения значительную часть просадочных деформаций, что ведет к превышению допустимых осадок зданий, сооружений, к занижению отрицательных сил трения. Зачем нужны нормированные ограничительные критерии, если компрессионные испытания позволяют получить относительную просадочность в пределах точности измерений в необходимом диапазоне давлений и произвести суммирование просадок на всю глубину просадочной толщи без каких-либо условных ограничений?

Это позволит достаточно точно определить просадку грунтов от собственного веса и нагрузки на заданных в проекте глубинах (ландшафт, коммуникации, фундаменты). Исключение данных критериев позволит упростить и улучшить представление о работе оснований и фундаментов в просадочных грунтах и повысить точность расчетов.

Кроме этого, необходимо определить новый доминирующий критерий, от которого можно начинать построение нового, более обоснованного, подхода к расчету и проектированию.

Очевидно, за такой стабильный неизменяемый критерий можно принять

только **глубину просадочной толщи**, которую следует определять до стабилизированного уровня подземных вод или до непросадочного грунта не лессового происхождения.

Далее необходимо отказаться от I типа грунтовых условий по просадочности, со всеми для него скидками и послаблениями. Все просадки грунтов должны учитываться независимо от их величины.

Отрицательные силы трения в свайных и глубоких фундаментах должны учитываться в полной мере на всю глубину просадочной толщи. Несущая способность сваи должна определяться по результатам испытаний сваи на вдавливающую нагрузку только ниже просадочной толщи. Отрицательная сила трения должна определяться по результатам испытаний выдергивающей нагрузкой из грунта природной влажности сваи длиной до границы просадочной толщи. Отрицательная сила трения является для сваи внешней нагрузкой и должна определяться без понижающего коэффициента условий работы 0 – 0,8.

Изложенная концепция представляется достаточно простой, надежной и понятной и позволяет избежать противоречий с основными положениями норм, касающихся общих требований к основаниям и фундаментам по допустимым осадкам и разности осадок.

Комплекс водозащитных мероприятий следует сохранить как меру, снижаю-

щую вероятность и масштаб аварийного замачивания грунтов. Комплекс конструктивных мероприятий призван обеспечить сохранность зданий, сооружений от, тем не менее, возможных неучтенных факторов. Задачей системы наблюдений является контроль за осадками зданий, сооружений и состоянием водонесущих коммуникаций, а также оценка эффективности принятых технических решений.

Понятно, что многие ведущие специалисты придерживаются других более или значительно более компромиссных мнений, что и отражено во многих документах разного времени. Но нормативные документы не место поиска компромиссов. Они должны быть конкретны и понятны, обеспечивать надежность строительства и не оставлять места для вольной трактовки, предположений и домыслов для проектировщиков.

Основные требования данной концепции, касающиеся преимущественно свайных фундаментов, были изложены автором совместно с д-ром техн. наук Б. А. Косицыным еще в первой половине 80-х годов в республиканских нормативных документах по проектированию г. Волгодонска (ВТУ-80; ВТУ-82; РСН-50-83; РСН-50-87). На основании этих документов с 1983 года при массовой застройке в г. Волгодонске повсеместное применение нашли разработанные автором забивные составные сваи длиной до 28 м с плоским сварным стыком с центрирующей прокладкой. Эти сваи успешно заменили недостаточно заглубленные в непросадочные грунты буронабивные сваи. Несущая способность свай и отрицательные силы трения впервые определялись также по разработанной автором двухстадийной методике сокращенных испытаний свай без локального замачивания грунтов (10). На первой стадии через свободную лидерную скважину вдавливающей нагрузкой испытывались сваи ниже просадочной толщи. На второй стадии выдергивающей нагрузкой испытывались сваи, заглубленные на всю глубину просадочной толщи в условиях природной влажности. Данная методика была проверена и подтверждена испытаниями свай на 2 площадках с поэтапным длительным замачиванием просадочной толщи снизу, наихудшим вариантом замачивания для свай. Способ определения отрицательных

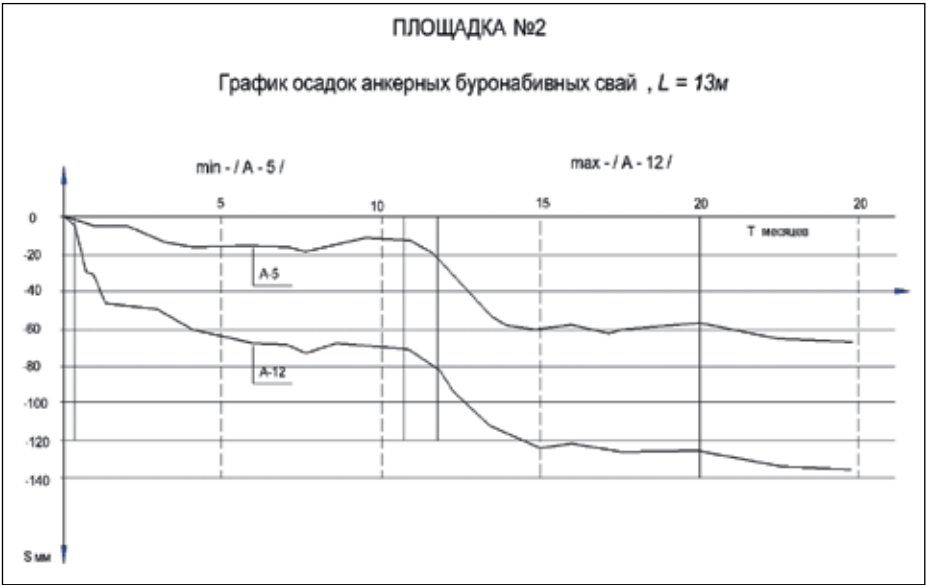
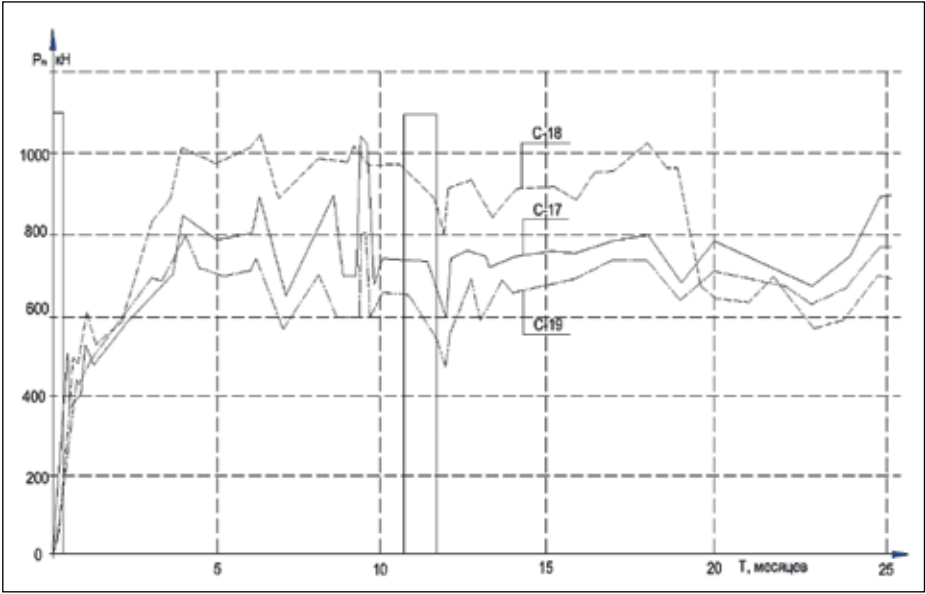
сил трения испытанием выдергивающей нагрузкой вошел в 1985 году в [4].

Многим специалистам такой подход представляется слишком жестким, ведущим к удорожанию строительства, но это не так. Пример Волгодонска показывает, что замена буронабивных свай на более длинные забивные составные сваи заметно снизила стоимость свайных фундаментов (сегодня, например, устройство 1 м<sup>3</sup> буронабивных свай стоит в 2 и более раз дороже 1 м<sup>3</sup> забивных свай). Статические испытания свай без локального замачивания также оказались значительно проще и дешевле, чем с локальным замачиванием. При этом за все прошедшие годы (20 – 28 лет) при самых разных условиях замачивания просадочных грунтов осадки зданий на таких, достаточно заглубленных, сваях не превысили 3 см. Это свидетельствует о том, что для конкретных условий г. Волгодонска было найдено достаточно экономичное техническое решение, обеспечившее эксплуатационную надежность объектов строительства. Этот пример показывает, что стоимость строительства в сложных грунтовых условиях реально могут снизить поиск и разработка новых, наиболее оптимальных технических и технологических решений, а не пониженные требования к надежности строительства. Финансированию этих работ должны уделить внимание республиканские и региональные ведомства, а также заинтересованные бизнес-сообщества.

На сегодня наиболее перспективными для развития и совершенствования с экономической точки зрения представляются следующие способы подготовки оснований и конструкции фундаментов:

- устранение просадочных свойств грунтов механическим уплотнением и уплотнением разного вида замачиванием (по территории, под пятном застройки, регулируемое и т. д.) в сочетании преимущественно с плитными фундаментами;
- свайные фундаменты из готовых свай и буронабивных свай в пробитых скважинах (сваи типа Франки);
- различные комбинации указанных способов подготовки оснований и конструкций фундаментов.

Сегодня в нашем институте для большинства известных способов строительства на просадочных грунтах имеется ряд новых, более эффективных и экономичных решений. ■



ЛИТЕРАТУРА

1. СП 22.13330.2011: Основания зданий и сооружений.
2. СП 24.13330.2011: Свайные фундаменты.
3. СНиП 2.02.01-83: Основания зданий и сооружений.
4. СНиП 2.02.03-85: Свайные фундаменты.
5. СНиП II-Б-2-62: Основания и фундаменты зданий и сооружений на просадочных грунтах.
6. СНиП II-17-77: Свайные фундаменты.
7. РСН 50-87: Проектирование жилых и общественных зданий на просадочных грунтах в г. Волгодонске.
8. Ладженский И. Г., Дзагов А. М. Из опыта применения свайных фундаментов в просадочных грунтах г. Волгодонска // НИИОСП им. Н. М. Герсевича, сборник научных трудов, выпуск 100, Москва, 2011.
9. Ладженский И. Г. Экспериментальные методы оценки несущей способности свай в просадочных грунтах с учетом отрицательных сил трения. // Автореферат диссертации канд. техн. наук, Москва, 1989.
10. Ладженский И. Г. Методика двухстадийных сокращенных испытаний свай в просадочных грунтах // Тезисы докладов и сообщений Всесоюзной конференции по проектированию и строительству зданий и сооружений на просадочных грунтах. / Волгодонск, 1984.
11. Коханенко М. П., Поляков Г. П., Шевелев В. Б. Восстановление гражданских зданий на просадочных грунтах. / Москва, Стройиздат, 1990.
12. Крутов В. И., Ковалев А. С., Ковалев В. А. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на просадочных грунтах. / Москва, АСБ, 2012.
13. Крутов В. И. О характеристиках просадочности грунтов. / ОФМГ, 2010, № 4.
14. Григорян А. А. О количественной оценке просадочности грунтов. / ОФМГ, 2001, № 2.



# ПРИМЕНЕНИЕ VRF-СИСТЕМ В ГОСТИНИЦАХ



Материалы предоставлены LG Electronics

Современного заказчика интересуют не только первичная стоимость оборудования, но и технические преимущества конкретной системы, будь то стоимость эксплуатации или организация центрального управления.



**П**рименение VRF-системы в зданиях гостиниц имеет следующие преимущества:

- Высокая энергетическая эффективность
- Простое обслуживание
- Продвинутое управление диспетчеризацией
- Практически бесшумная работа
- Компактность

**ВЫСОКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**  
Специалистами LG Electronics с помощью программного обеспечения EnergyPro™, разработанного американской компанией EnergySoft и позволяющего произвести расчет экономической эффективности для конкретного типа здания, был выполнен анализ работы VRF-системы

кондиционирования в здании гостиницы:

- Площадь сооружения:  $S_{\text{общ}} = 12\,500$  кв. м
- Количество этажей: 6
- Общее количество обслуживаемых зон, включая номерной фонд и вспомогательные здания гостиницы: 145
- Инфильтрация: 0
- Расположение: США, Атланта, штат Джорджия
- Тариф за электроэнергию для юридических лиц США в пересчете на рубль составляет: 2,7 руб. за кВт/ч
- Режим эксплуатации: круглогодично
- Испытываемые системы: LG Multi V Heat Recovery.

Из графика видно, что использование VRF-системы с рекуперацией теплоты в некоторых случаях в 1,5 раза превосходит аналоги. При расчетах учитывались стоимость электроэнергии, эксплуатации обо-

родования и количество рабочей силы, привлекаемой к обслуживанию кондиционеров.

**ПРОСТОТА ОБСЛУЖИВАНИЯ**  
Мультизональные системы кондиционирования воздуха в значительной степени превосходят аналоги по возможностям встроенной автоматики, позволяющей максимально эффективно и в сжатые сроки, без ущерба для клиентов гостиницы, устранять возникшие неисправности. Так, например, в системе Multi V III используется контроллер FDD, позволяющий отслеживать текущее состояние датчиков и ЭРВ, предупреждая возможные поломки системы, а в случае выхода любого элемента из строя на экране диспетчера будет отображен соответствующий код неисправности. Автоматическое аварий-

ное переключение модулей наружного блока, в случае отказа компрессора в одном из них, позволяет свести к минимуму любые возможные проблемы, связанные с аварийной ситуацией. Также, при отказе одного внутреннего блока в системе, другие продолжают нормальную работу, поскольку каждый кондиционер управляется индивидуально с помощью встроенного модуля Micom.

## ПРОДВИНУТЫЕ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

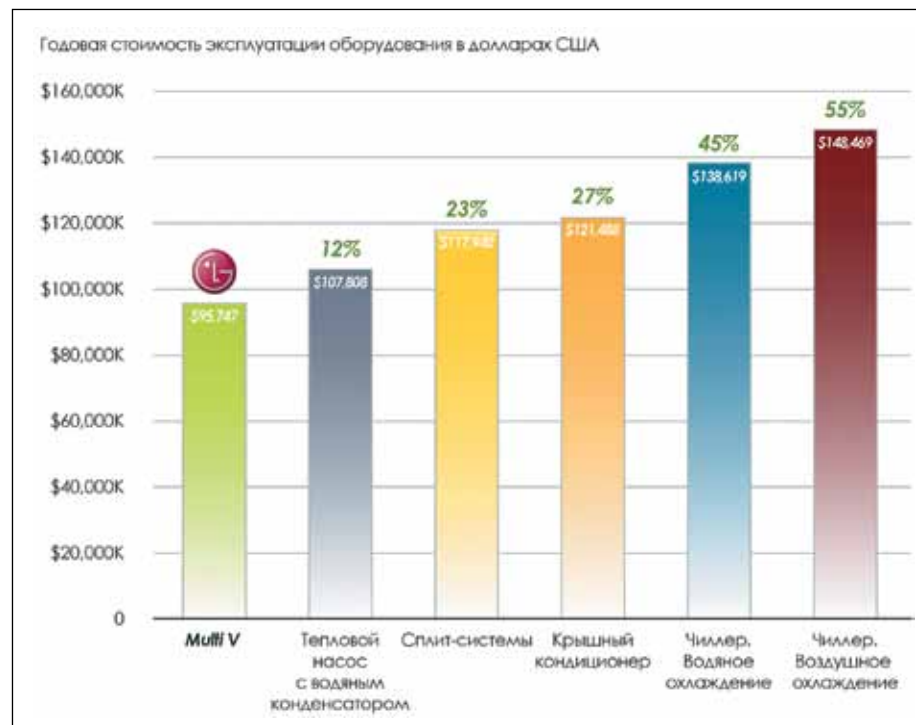
Управление Multi V III обеспечивается различными устройствами, начиная от специальных пультов для гостиниц, позволяющих включать/выключать кондиционер, изменять температуру воздуха и частоту вращения вентилятора, заканчивая централизованными системами управления, способными производить полный мониторинг всех внутренних блоков. Например, новейший центральный контроллер AC Smart Premium обслуживает до 128 внутренних блоков, имеет возможность индивидуальной блокировки, управления кондиционерами с привязкой к планам здания, а также, в случае возникновения неисправности, оповещает службу эксплуатации по e-mail, где указываются номер блока и код неисправности.

## ПРАКТИЧЕСКИ БЕСШУМНАЯ РАБОТА

При проектировании гостиниц уровень шума является одним из важнейших параметров, т. к. этот тип зданий ориентирован, прежде всего, на комфорт и спокойствие посетителей. Именно низкий уровень шума как внутренних, так и наружных блоков системы Multi V III делает ее оптимальным решением при выборе системы кондиционирования. Также в системах Multi V III используется функция бесшумной ночной работы – интеллектуальная технология управления вентиляторами и возможность определения температуры наружного воздуха в режиме реального времени, что позволяет эффективно снижать уровень шума в ночное время.

## КОМПАКТНОСТЬ

Система Multi V III отличается тем, что для монтажа трубопроводов в шахтах и в запотолочном пространстве требуется значительно меньше места. Это особенно важно для организации работы климатической системы в условиях ограниченных площадей. Специальные встраиваемые внутренние блоки канального типа,



Применение VRF-системы с рекуперацией теплоты

разработанные для применения в гостиничных номерах, имеют высоту 190 мм и позволяют без ущерба интерьеру помещений эффективно охлаждать или нагревать внутренний воздух.

## ВЫВОД

Применение мультизональной системы кондиционирования воздуха Multi V III в гостиничных комплексах позволяет заказ-

чику не только избежать дополнительных эксплуатационных затрат на оборудование, но и существенно упростить управление им. Бесшумная работа внутренних и наружных блоков, а также функционирование автоматики, позволяющие максимально точно поддерживать температуру внутреннего воздуха в помещениях, обеспечивают существенный комфорт для клиентов гостиницы. ■



# 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  
 $\nu$  – 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 –  $t = \frac{h^2}{a} \tau (s)$   
Температура –  $T = \frac{RT_o^2}{E} \theta + T_o (K)$ , где  $T_o = 600^\circ K$ , 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  
 $\beta = \frac{RT_o}{E}$  – безразмерный параметр  
 $\gamma = \frac{c_p RT_o^2}{QE}$  – безразмерный параметр  
 $p = \frac{\sigma K_o (\beta T_o)^3 h}{\lambda}$  – 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  
 $\delta = (\frac{E}{RT_o^2}) Q_2 [\exp(-\frac{E}{RT_o})]$  – 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

1. ДАННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ

Исторически сложилось так, что с помощью исследований были установлены пожарные нагрузки для типичных и широко распространенных зданий, относящихся к различным эксплуатационным категориям. Переменные нагрузки, также учитываемые при расчете строительных структур, определялись по идентичным принципам. Взаимосвязь между пожарными нагрузками и силой пожара была впервые установлена Ингбергом (Ingberg) в 1928 году. Для достижения данной цели была разработана и проведена серия исследовательских программ, в результате которых был получен целый ряд данных и параметров для типичных, с эксплуатационной точки зрения, категорий зданий. Национальным бюро стандартов (NBS) были опубликованы результаты исследований по топливным нагрузкам для жилых [1] и офисных зданий [2]. Очень подробное исследование также было проведено в 1967 – 1969 годах в Швейцарии местной Ассоциацией противопожарной безопасности в промышленности и торговле [3].

Первым очень важным достижением Ингберга [4] было выявление зависимости между топливной нагрузкой и продолжительностью пожара (см. таблицу 1). Продолжительность пожара была квалифицирована термином «сила пожара» и выражалась в часах. Сила пожара характеризовалась временем, необходимым для сгорания почти всего топлива, находившегося в горящем помещении. Влияние таких факторов, как наличие вентиляции, тип топлива и тепловые потери через стены и перекрытия горящего помещения, не учитывались. Ингберг учел самые наихудшие условия развития сценария пожара: активная борьба с огнем отсутствует, а это означало, что все топливо в помещении сгорает, но при этом никаким образом не причиняет ущерб какому-либо структурному элементу. Вторым очень важным достижением Ингберга

был разработанный им метод сравнения силы двух разных пожаров между собой. Это делалось с помощью так называемого *t-эквивалентного* метода. В Законе [5] присутствует следующее пояснение: «При стандартном тесте на огнестойкость под термином *t-эквивалент*, как правило, подразумевается время воздействия огня на конструкции, в течение которого достигается такой же эффект нагрева, как и при пожаре в помещении данного здания». Длительность и сила настоящего пожара не могут быть определены с такой же точностью, как кривые стандартных испытаний на огнестойкость. Концепция «эквивалентности по времени» учитывает параметры пожарной нагрузки и вентиляции во время настоящего пожара в помещении и, тем самым, позволяет получить численное значение, которое «эквивалентно» времени экспозиции при стандартном противопожарном тесте (подробные объяснения и применение данной концепции при расчете структур на пожарную нагрузку смотреть ниже). Обычно эквивалентная экспозиция пожара подсчитывалась на основе данных, получаемых в результате экспериментально подожженных помещений, где температуры стальных элементов структур фиксируются, а переменные, связанные с силой пожара, систематически меняются (например, такие, как условия вентиляции, пожарная нагрузка, форма экспериментально подожженного помещения).

Данные о топливной нагрузке предоставлялись NBS (ныне NIST – Национальный институт стандартов и технологий). Исследования по топливным нагрузкам проводились в жилых домах, офисах, школах, больницах и складских помещениях.

Так как сила пожара является одним из основных показателей при расчете огнестойкости структуры здания, ее прогноз является приоритетным. В настоящее время прогноз силы пожара может быть сделан, учитывая такие параметры, как количество горючих материалов в помещении, его размеры и внутренняя геометрия, характеристики и мощность вентиляции, тепловые потери через сквозные проемы стен и перекрытий и теплоизоляционные свойства поверхностей помещения. Тем не менее, при прогнозировании силы пожара обязательно должны быть известны два критических параметра: пожарная нагрузка и коэффициент «открытости» (сквозные проемы) помещения. Пожарная нагрузка является базовой точкой для



Таблица 1. СИЛА ПОЖАРА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ТОПЛИВНЫХ НАГРУЗОК

Топливная нагрузка (lb/ ft²)	5	10	15	20	30	40	50	60	70
Сила пожара (в часах)	½	1	1½	2	3	4½	7	8	9

оценки потенциального масштаба и силы пожара. Во время исследований, проводившихся в прошлом, измерялись только масса и удельная теплота сгорания топливной нагрузки. В настоящее же время также учитывается площадь поверхности всех горючих материалов. Это позволяет более точно оценить скорость и продолжительность контролируемого горения при тестовых испытаниях. Интенсивность и продолжительность пожаров в зданиях различного назначения сильно различаются друг от друга. Данные параметры зависят от объема и площади поверхности присутствующих горючих материалов, а также от характеристик и параметров существующей вентиляции. Таким образом, точный прогноз возможной пожарной нагрузки в зданиях конкретного назначения помогает инженерам лучше оценить силу потенциального пожара и обеспечить адекватную и экономически рентабельную противопожарную защиту.

Пожарная нагрузка является основным критерием оценки потенциального масштаба и силы пожара и, как следствие, базовым параметром для расчета требуемой противопожарной стойкости стен, потолков, пола, колонн, дверей и других элементов помещения. Пожарная нагрузка равна суммарному весу всех горючих материалов, находящихся в здании или помещении, умноженному на удельную теплоту сгорания этих материалов. То

есть, это вся выделяемая тепловая энергия при полном сгорании всех имеющихся горючих материалов. А пожарная нагрузка, разделенная на единицу площади, называется *плотностью пожарной нагрузки*. Чем больше значение данного параметра, тем больше потенциальная сила пожара и ущерб от него, поскольку длительность пожара считается пропорциональной пожарной нагрузке. По Петтерссону (Pettersson) [6], пожарная нагрузка на единицу площади зависит от общей площади внутренней поверхности помещения и рассчитывается по следующей формуле:

$$q = \frac{\sum M_i \Delta H_{oi}}{A_i} (MJ / m^2) \quad - \text{общая площадь поверхности,}$$

где  $M_i$  – вес каждого горючего элемента в помещении (кг),  
 $\Delta H_{oi}$  – удельная теплота сгорания каждого горючего элемента (МДж/кг),  
 $A_i$  – общая площадь внутренней поверхности помещения (м<sup>2</sup>).

Плотность пожарной нагрузки в зданиях чаще всего выражается в мегаджоулях на квадратный метр площади поверхности пола помещения. Следует отметить, что во многих европейских источниках, таких как Петтерссон [6], плотность пожарной нагрузки выражается в мегаджоулях на квадратный метр общей площади внутренней поверхности помещения. Эти различия могут вызвать серьезные ошибки, если данные расхождения не огово-



рены заранее. Однако общая площадь внутренней поверхности помещения и площадь поверхности его пола могут быть переведены одна в другую, используя следующую формулу:

$$A_t = 2[A_f + h(L + B)] \text{ (м}^2\text{)},$$
  
где  $A_t$  – общая площадь внутренней поверхности (м²),  
 $A_f$  – площадь поверхности пола (м²),  
 $h$  – высота помещения (м),  
 $L$  – длина помещения (м),  
 $B$  – ширина помещения (м).

При оценке пожарной нагрузки конкретного помещения такие параметры, как материал горючих компонентов, их вес, толщина, площадь поверхности и месторасположение в помещении, играют очень важную роль. Таким образом, пожарные нагрузки обычно делятся на две категории:

1. *Фиксированная пожарная нагрузка*, состоящая из облицовочных горючих

материалов стен, потолков и пола, а также из любых других встроенных горючих предметов.

2. *Переменная пожарная нагрузка*, состоящая из горючей мебели и другого содержимого, завезенного в помещение для нужд его обитателей.

На практике же пожарная нагрузка варьирует в зависимости от назначения данного помещения, от места его расположения в самом здании и – с течением времени. Тем не менее, для строений некоторых эксплуатационных типов, таких как мотели, отели, офисные здания, школы и больницы, с помощью статистических исследований можно определить вероятность наличия определенной плотности пожарной нагрузки. Хотя многие исследования на эту тему были проведены очень давно, в большинстве из них принимались подобные предположения с целью упрощения оценки пожарной

нагрузки. Данные предположения включают в себя следующее:

1. Горючие материалы равномерно распределены по всему зданию.
2. При пожаре в процессе горения будут участвовать все горючие материалы.
3. При пожаре все горючие материалы, находящиеся в помещении, сгорают полностью.
4. Величина пожарной нагрузки может быть рассчитана как сумма теплоты сгорания всех горючих материалов, например, целлюлозных и не целлюлозных. Но ее оценка должна быть произведена более традиционным методом, на основе «древесного» эквивалента.

Таким образом, общая пожарная нагрузка будет выражена в массе «древесного» эквивалента. Масса жестко зафиксированных в помещении горючих материалов не может быть определена взвешиванием. Для определения их веса

они измеряются, вычисляется их объем, который умножается на удельную плотность данного материала. Эти значения затем использовались для вычисления суммарной теплоты сгорания (в мегаджоулях) всех горючих материалов в здании. Затем, для вычисления плотности пожарной нагрузки (в МДж/м²), эта нагрузка делится на площадь пола помещения.

Для определения величин пожарной нагрузки во многих странах проводились статистические исследования в таких зданиях, как жилые дома, офисные строения, школы, больницы, отели и т. д. Чтобы упростить процедуру сравнения данных, полученных в различных исследованиях, их результаты умножают на удельную теплоту сгорания древесины, равную 16,7 МДж/кг. Данные исследования по пожарным нагрузкам проводятся с 1891 года. Для получения подробной информации о применении статистических данных в этих исследованиях смотреть Хини (Heaney) [7]. В качестве примера в таблице 2 представлены данные Международных пожарно-технических правил (International Fire Engineering Guidelines) [8] для зданий различных назначений. Данные, приведенные в таблице, собраны в разных странах в течение почти полувека и являются достаточно однородными.

Тем не менее, величина пожарной нагрузки сама по себе не дает полного прогноза силы потенциального пожара. Скорость, с которой происходит выделение тепловой энергии при горении, может сильно варьировать для идентичных величин пожарных нагрузок в зависимости от состава горючих материалов, из которых они состоят. В 1978 году Хескестад (Heskestad) [9] открыл, что стадию роста пожаров, как правило, можно описать полиномиальной кривой роста. При этом большинство видов топлива описываются так называемым уравнением *t*-квадратного вида ( $\alpha t^2$ ). Это дало возможность классифицировать экспериментальные тестовые пожары по их потенциальной тепловой энергии, а не по типу горючих материалов, относящихся к определенной унифицированной группе. Понимание природы резкого возгорания горючих материалов в замкнутом пространстве имеет жизненную важность для безопасности людей. Основной задачей инженера пожарной безопасности является предотвращение или задержка резкого возгорания, обеспечивая тем самым достаточно времени для эвакуа-



ции людей. В многоэтажных зданиях это достигается за счет установки систем детекции огня на стадии зарождения и спринклерных оросительных систем. Время активации спринклеров и детекторов должно быть точно рассчитано. Таким образом, при расчете темпов распространения потенциального пожара учитываются тип и количество горючих материалов, а также качество пожарной вентиляции. Данные расчеты часто производятся с помощью двухзонных компьютерных моделей. Существуют несколько эмпирических и теоретических корреляций [10] для определения параметра  $\alpha$  (см. таблицу 3).

Внизу приведена последовательность процедур (основанных на решении безразмерных дифференциальных уравнений 3 и 4 («Упрощение дифференциальных уравнений», ВЗ, № 3, 2012 г.) для сверхбыстрого, быстрого, среднего и медленного сценариев распространения пожаров) для достижения следующих основных целей:

- Определения параметра  $\alpha$  для так называемого *t*-квадратного периода роста пожара.
- Определения функциональной зависимости максимальной безразмерной температуры пожара от безразмерной площади открытых проемов (окон и дверей) горящего помещения (пожарного отсека).
- Использования метода временной эквивалентности для доработки и про-

верки формул для структурных пожарных нагрузок.

- Сопоставления параметрических кривых пожара с кривыми для структурных пожарных нагрузок.
- Примеры термических анализов.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРА  $\alpha$  ДЛЯ t² ПЕРИОДА РОСТА ПОЖАРА

Сравним параметр  $\alpha$  периода роста пожара с результатами данных всех сценариев, от 1-го до 4-го (см. «Упрощение дифференциальных уравнений», ВЗ, №№ 2 – 6, 2012 г).

За окончание периода роста пожара было принято достижение им температуры  $T = 400^\circ\text{C}$  (безразмерное время  $t = 0,03$ ).

Сценарий 1: Супербыстрый рост пожара

1. Общие данные:  
 $h = 3,0 \text{ м}$  – высота помещения  
 $B = 4,0 \text{ м}$  – ширина помещения  
 $L = 5,0 \text{ м}$  – длина помещения  
Число Прандтля  $Pr = 0,68$ ; плотность воздуха  $\rho = 0,524 \text{ (кг/м}^3\text{)}$ ; кинематическая вязкость  $\nu = 62,53 \times 10^{-6} \text{ (м}^2\text{/с)}$ ; коэффициент температуропроводности  $\alpha = 92 \times 10^{-6} \text{ (м}^2\text{/с)}$ ; изобарная удельная теплоемкость  $c_p = 1,068 \text{ (кДж/кг К)}$ ;  $T^* = 600 \text{ К}$  (или приблизительно  $300^\circ\text{C}$ );  $\beta = RT^*/E = 0,1$ .

2. Из уравнения 5 («Упрощение дифференциальных уравнений», ВЗ, № 3, 2012 г.) вычисляем  $d\theta/dt$ , принимая  $t = 0,03$ :

$$\frac{d\theta}{dt} = 489. \quad (3)$$

3. Вычисляем первую производную функции температуры от времени,





Таблица 4. ПАРАМЕТРЫ α ДЛЯ РАЗВИТИЯ t² ПОЖАРА

Категория	Константа роста пожара [1] (кДж/с²)	θ при T = 400°C	Константа роста пожара (Расчетная) (кДж/с²)	%
Супербыстрая	α = 0,1876	489	α = 0,1678	11,8
Быстрая	α = 0,0469	120	α = 0,0412	13,8
Средняя	α = 0,01172	70	α = 0,02402	-48,8
Медленная	α = 0,00293	7,37	α = 0,002529	15,8

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Issen, L. A., Single-Family Residential Fire and Live Loads Survey, NBSIR 80-2155, Nat Bur Stand, Gaithersburg, MD 20899, 176p, 1980.
2. Culver, C. G., Survey Results for Fire Loads and Live Loads in Office Buildings, NBS BSS 085, Nat Bur Stand, Gaithersburg, MD 20899, 157p, 1976.
3. 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.
4. Ingberg, S. H., Tests of the Severity of Building Fires, NFPA Quarterly, 22 (1), 43-61, 1928.
5. Law, M., Review of Formula for T-Equivalent, Fire Safety Science Proceedings of the Fifth International Symposium, pp 985-996, 1997.
6. Pettersson, O. (1976) Fire Engineering Design of Steel Structures. Publication 50, Swedish Institute of Steel Construction, Stockholm, Sweden, pp 33-41.
7. 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.
8. IFEG (2005), International Fire Engineering Guidelines, DBH, NZ; ABCB, Australia; NRC, Canada; ICC, USA; 2005.
9. Heskestad, G. and Delichatsios, M. A., The Initial Convective Flow in Fire, 17th Symposium on Combustion, Combustion Institute, Philadelphia, PA 1978.
10. Drysdale, Dougal, An Introduction to Fire Dynamics, 2nd Edition, John Wiley and Sons, West Sussex, England, (1999).
11. NISTIR 7563, "Best Practice Guidelines for Structural Fire Resistance Design of Concrete and Steel Buildings", 2009.
12. Schiesser, W. E. The Numerical Method of Lines, San Diego, CA: Academic Press, 1991.
13. ISO 22007-2 "Plastics - Determination of thermal conductivity and thermal diffusivity - Part 2: Transient plane heat source (hot disc) method", 2008.
14. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering 2nd Edition, SFPE, NFPA, 1995.
15. Design Guide 19 "Fire Resistance of Structural Steel Framing", AISC, 2003.

используя параметры шкалы из главы «Упрощение дифференциальных уравнений» (ВЗ, №№ 2 – 6, 2012):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T \cdot \frac{\alpha}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.3. \quad (4)$$

4. Вычисляем параметр α:

$$\alpha = c_p \cdot \rho \cdot \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.3 = 0.1678. \quad (5)$$

**Сценарий 2: Быстрый рост пожара**

1. Общие данные: идентичные Сценарию 1.

2. Из уравнения 8 («Упрощение дифференциальных уравнений», ВЗ, № 3, 2012 г.) вычисляем dθ/dτ, принимая t = 0,03:

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

3. Вычисляем первую производную функции температуры от времени, используя параметры шкалы из главы «Упрощение дифференциальных уравнений» (ВЗ, №№ 2 – 6, 2012):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T \cdot \frac{\alpha}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.736. \quad (7)$$

4. Вычисляем параметр α:

$$\alpha = c_p \cdot \rho \cdot \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.736 = 0.0412. \quad (8)$$

**Сценарий 3: Средняя скорость роста пожара**

1. Общие данные: идентичные Сценарию 1.

2. Из 11 («Упрощение дифференциальных уравнений», ВЗ, №3, 2012) вычисляем dθ/dτ, принимая t = 0,03:

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 70. \quad (9)$$

3. Вычисляем первую производную функции температуры от времени, используя параметры шкалы из главы «Упрощение дифференциальных уравнений» (ВЗ, №№ 2 – 6, 2012):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T \cdot \frac{\alpha}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.0429. \quad (10)$$

4. Вычисляем параметр α:

$$\alpha = c_p \cdot \rho \cdot \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.0429 = 0.024. \quad (11)$$

**Сценарий 4: Медленная скорость роста пожара**

1. Общие данные: идентичные Сценарию 1.

2. Из уравнения 14 («Упрощение дифференциальных уравнений», ВЗ, № 3, 2012) вычисляем dθ/dτ, принимая t = 0,03:

$$\frac{d\theta}{d\tau} = 7.37. \quad (12)$$

3. Вычисляем первую производную функции температуры от времени, используя параметры шкалы из главы «Упрощение дифференциальных уравнений» (ВЗ, №№ 2 – 6, 2012):

$$\frac{dT}{dt} = \beta T \cdot \frac{\alpha}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.00452. \quad (13)$$

4. Вычисляем параметр α:

$$\alpha = c_p \cdot \rho \cdot \frac{dT}{dt} = 0.524(1.068)0.00452 = 0.00253. \quad (14)$$

Подводим итог всех полученных результатов (см. таблицу 4) и сравниваем их с данными, приведенными в таблице 3.

Легко убедиться, что параметры α для наиболее важных сценариев, с точки зрения структурного проектирования (сценарии 1 и 2), оказались очень близкими по своим значениям. ■

Продолжение следует

MosBuild

АРХИТЕКТУРА • СТРОИТЕЛЬСТВО • ДИЗАЙН • ДЕКОР

1 – 4 АПРЕЛЯ 2014  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

BUILDING  
& INTERIORS

Строительство • Интерьер

1 – 4 АПРЕЛЯ 2014  
ВВЦ

FENESTRATION

Окна • Фасады  
Ворота • Автоматика

15 – 18 АПРЕЛЯ 2014  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

CERSANEX

Керамика • Камень  
Сантехника





► **Продолжение.** Начало в № 6, 2011 г., С. 112 – 117; № 1, 2012 г., С. 112 – 119; № 2, 2012 г., С. 114 – 119; № 3, 2012 г., С. 112 – 117; № 4, 2012 г., С. 114 – 119; № 5 – 6, 2012 г., С. 150 – 155; № 1, 2013 г., С. 114 – 121

# ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ при пожаре в высотных зданиях

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

Текст: ВАЛЕРИЙ ХОЛЩЕВНИКОВ, д-р. техн. наук, профессор АГПС МЧС РФ, МГСУ, эксперт РИНКЦЭ РФ (reglament2004@mail.ru); ИВАН КУДРИН, науч. сотр. АГПС МЧС РФ (ivankudrin@yahoo.com)

### ВВОДНАЯ ЧАСТЬ. ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При определении расчетного времени при эвакуации людей из высотного здания (помещение, этаж, лестничная клетка, прилегающая территория [1]) наиболее сложным этапом является эвакуация в лестничной клетке. Проблемы оценки движения по лестнице связаны с возникновением неблагоприятных условий из-за образующихся скоплений людей, при которых плотность потока достигает 9 человек на 1 м<sup>2</sup>, а скорость движения уменьшается до 6 – 7 м/мин. В результате: время эвакуации может достигать нескольких часов, а высокие плотности – приводить к компрессионной асфиксии и панике. При этом, по данным представителей Государственной противопожарной экспертизы: «Пожары в высотных зданиях происходят практически каждый год – и в России, и за рубежом. В зданиях высотой более 100 метров 50% людей не в состоянии быстро их покинуть из-за физической усталости при спуске по лестницам» [2].

Движению людских потоков по лестнице посвящено достаточно много как отечественных, так и зарубежных работ. Однако их гораздо меньше, чем работ, исследующих движение по горизонтальному пути. Недостаточна и детализация исследований особенностей движения людей по лестнице при образовании значительных плотностей людских потоков. Такое положение сложилось из-за трудностей организации наблюдений, требующей применения достаточно большого количества приборов кино-, видеосъемки, обеспечивающих длительную фиксацию процесса и не мешающих его естественному ходу. До последнего времени такая аппаратура, практически, отсутствовала. Только с

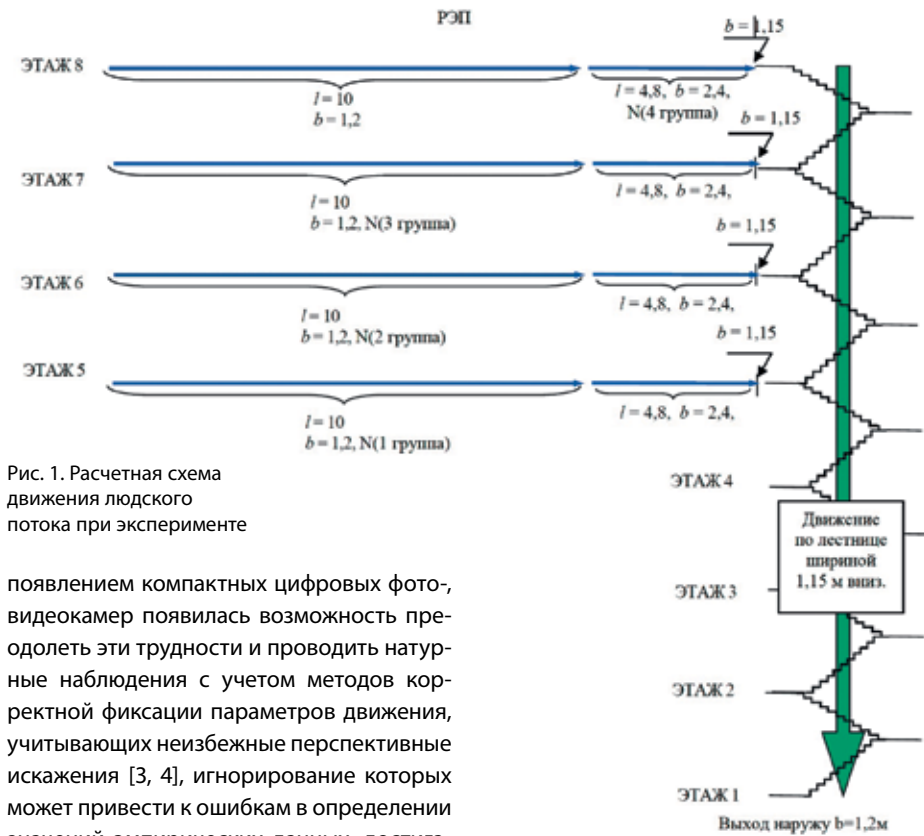


Рис. 1. Расчетная схема движения людского потока при эксперименте

появлением компактных цифровых фото-, видеокамер появилась возможность преодолеть эти трудности и проводить натурные наблюдения с учетом методов корректной фиксации параметров движения, учитывающих неизбежные перспективные искажения [3, 4], игнорирование которых может привести к ошибкам в определении значений эмпирических данных, достигающим 15 – 30%.

При эвакуации по лестницам высотных зданий наиболее сложным является процесс слияния потока людей, спускающихся по лестнице, с потоками людей, входящих на нее с нижерасположенных этажей. Общая закономерность слияния людских потоков была установлена профессором В. М. Предтеченским еще в 1958 году [5] как один из случаев движения людских потоков через границы смежных участков эвакуационного пути (В. В. Холщевников, И. С. Кудрин, И. Р. Белосохов. «Эвакуация людей при пожаре в высотных зданиях». Часть 3. Высотные здания, № 2, 2012,

С. 14 – 119), которую применительно к движению в лестничной клетке можно записать в следующем виде:

$$P_{л,i+1} = P_{л,i} + P_{эт,i} \text{ или } (1) \\ q_{л,i+1} b_{л,i} = q_{л,i} b_{л,i} + q_{эт,i} b_{эт,i} (2) \\ \text{где: } P_{л,i+1} - \text{величина объединенного потока, а } q_{л,i+1} - \text{интенсивность движения людского потока по лестнице после слияния; } P_{л,i} - \text{величина потока, спускающегося по лестнице к месту слияния, } q_{л,i} - \text{интенсивность движения спускающегося по лестнице людского потока до слияния; } P_{эт,i} - \text{величина людского потока с этажа, } q_{эт,i} - \text{интенсивность движения}$$

людского потока, выходящего на лестницу через дверной проем этажа шириной  $b_{эт,i}$ ,  $b_{л,i}$  – ширина марша лестницы (она не изменяется после места слияния людских потоков).

Установленная закономерность была изложена также в учебнике [6] и в учебном пособии [7], переведенном за рубежом, ссылки на которое содержатся и в TR ISO 16738:2009 [8]. Корректность установленных соотношений была подтверждена экспериментами на трансформируемом манеже [9], имитирующем условия аварийной эвакуации при высоких плотностях людских потоков.

Следует отметить, что в 1987 году в Японии были проведены экспериментальные исследования слияния на лестничной площадке 2-х людских потоков: спускающегося по лестнице и выходящего с этажа [10]. Фактические результаты эксперимента подтвердили влияние изменения ширины выхода с этажа на величину потока и, соответственно, на изменение доли его участия в формировании величины общего потока. К сожалению, они не сумели выявить влияния изменений интенсивности движения сливающихся потоков на долю их участия в формировании объединенного потока. Экспериментаторы пришли к выводу, что «порядок слияния обеих групп не оказывает влияния на скорость эвакуации», а также о том, «чтобы больше приблизить модель к реальной ситуации, следовало бы провести эксперимент с вливанием дополнительных групп и на нижних этажах». Результаты этой работы, также как и работы [9], остались вне сферы внимания составителей технического отчета ISO 16738.

Специалисты в Китае [11] рассматривали поведение людей в момент слияния на лестничной площадке при различных условиях их движения: нормальные и аварийные (учебная эвакуация). При этом были представлены общие выводы по поведению людей и графики изменения параметров людских потоков по времени. Однако возникшие плотности людских потоков были незначительны, вследствие чего люди делились на группы, и определить процентное соотношение различных потоков при образовании общего было невозможно. В Великобритании [12] в рамках исследования вопросов слияния в результате проведенных натурных наблюдений сделаны только общие выводы о поведении людей и о необходимости осуществления дальнейших исследований, а об отношении доли участия потоков в

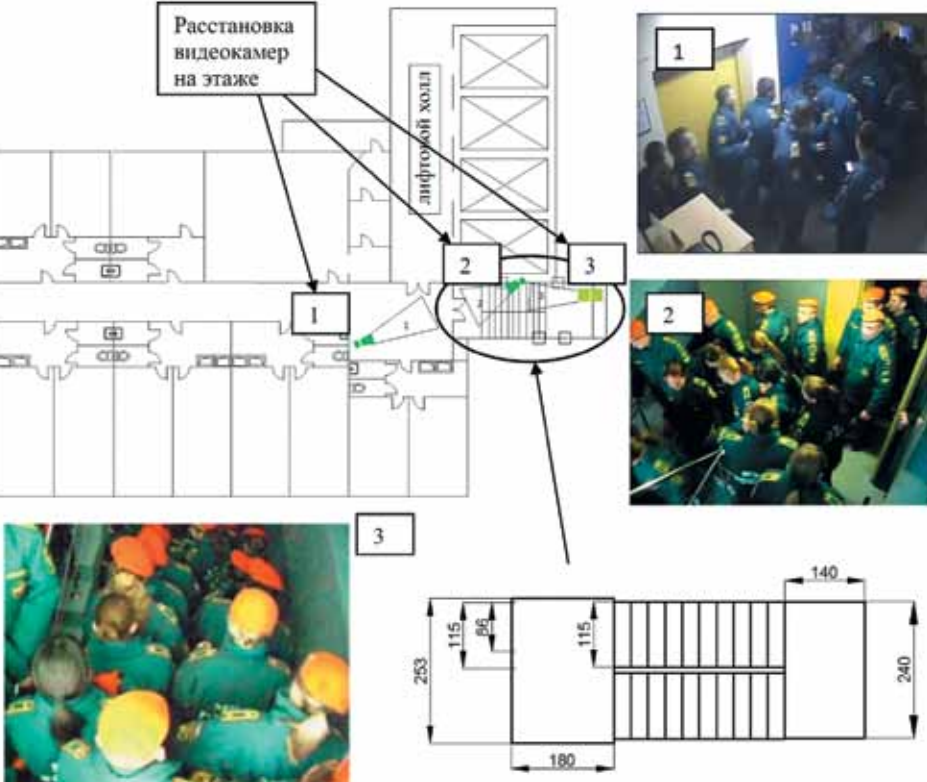


Рис. 2. Общая схема расстановки видеокамер на этаже и в лестничной клетке: 1) видеокамера перед выходом в лестничную клетку; 2) видеокамера в лестничной клетке; 3) видеокамера, фиксирующая движение людей по лестничному маршу

слиянии написано: «было почти 50:50», что сложно использовать для однозначных выводов по данной работе.

В России не было проведено натурных наблюдений людских потоков в лестничной клетке при слиянии, но вопрос определения их параметров при слиянии на других видах пути освещен в работах В. А. Копылова [9], В. М. Предтеченского и А. И. Милинского [7].

Еще одним актуальным вопросом является определение длины пути по лестничной клетке. Первоначально, в 1938 году, длина принималась, как 2,5 – 3 высоты здания [1]. В 1979 году в учебном пособии В. М. Предтеченского

и А. И. Милинского [7] длина пути движения людей по третьему этапу уже рассматривалась с точки зрения угла наклона лестничного марша и лестничной площадки. В то же время, это значение округлялось до 3 [7]. Это уравнение и было принято как основополагающее и сейчас используется при определении времени эвакуации в Методике [13]. Имеющиеся зарубежные работы в этой области [14] не отличаются от отечественных, за исключением отдельных работ [15, 16], где длина пути по лестничной площадке принимается в виде дуги, но никак не связывается с плотностью людского потока.

Таблица 1. КОЛИЧЕСТВО ЛЮДЕЙ НА КАЖДОМ ОТДЕЛЬНОМ ЭТАЖЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Номер группы	Этаж	Количество человек в группе / Время подачи сигнала, с			
		Эксперимент № 1	Эксперимент № 2	Эксперимент № 3	Эксперимент № 4
1	5	51 М / 12	55 М / 0	47 М / 6	32 М / 6
2	6	60 Ж / 12	50 Ж / 0	42 Ж / 6	32 Ж / 6
3	7	40 М / 12	26 М / 0	30 М / 6	24 М / 6
4	8	30 Ж / 0	29 Ж / 0	29 Ж / 0	29 Ж / 0
Всего		181	160	148	117
Состав группы: М – мужчины, Ж – женщины					



Таблица 2. ЗНАЧЕНИЯ $V_{\sigma}$ , $a_j$ И $D_{\sigma j}$ И $\eta_{\tau}$ ПРИ ДВИЖЕНИИ В ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКЕ				
Вид пути	$a_j$	$D_{\sigma j}$ , чел./м <sup>2</sup>	$V_{\sigma}$ , м/мин	$\eta_{\tau}$
Лестница вниз	0,357	0,639	98,2	0,9858
Лестница вверх	0,439	1,016	54	0,9972
Дверной проем	0,478	0,691	92,76	0,9877
Участок перехода (лестничная площадка – лестница вниз)	0,367	0,368	161	0,9991

Имеющиеся расхождения данных, а также актуальность учета влияния рассматриваемых вопросов на обеспечение безопасности людей при пожаре ( $t_{эв.л} = I_{\text{л}} / V_{\text{л}} \leq t_{\text{нб.л}}$ ) побудили специалистов кафедры «Пожарная безопасность в строительстве» Академии ГПС МЧС России более подробно рассмотреть этот вопрос и провести натурные наблюдения.

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ**  
Эксперимент проводился в 16-этажном здании общежития Академии ГПС МЧС России. Планировка этажа – коридорная. Для эксперимента использовалась лестничная клетка, по которой ежедневно передвигаются проживающие здесь люди. Расчетная схема эвакуации с расположением людей на этажах и геометрическими размерами путей их движения представлена на рис. 1.  
В эксперименте приняли участие 606 человек, из них: женщин – 305 и мужчин – 301 человек. Основной контингент, принимавший участие в эксперименте, – учащиеся Академии ГПС МЧС России в возрасте 20 – 23 лет.

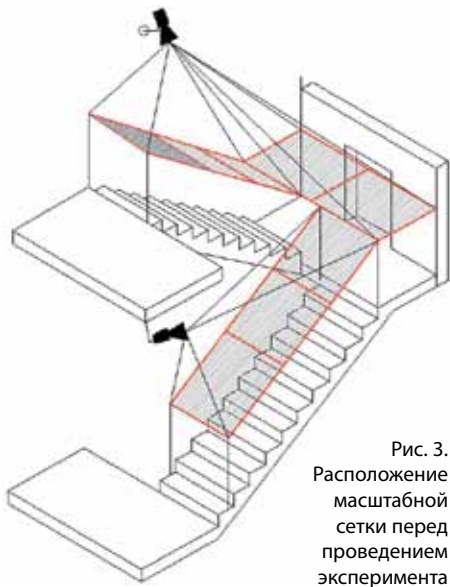


Рис. 3. Расположение масштабной сетки перед проведением эксперимента

Все они были разбиты на 4 группы, располагались на 5, 6, 7 и 8 этажах на специально отведенном участке (в коридоре перед выходом на лестничную клетку), каждая из которых начинала движение по команде экспериментатора (таблица 1).  
Время подачи сигнала для движения людей определялось в зависимости от заранее спланированных 4 вариантов эксперимента:  
1). 1, 2, 3 группы с 5, 6, 7 этажей выходят на лестничную площадку тогда, когда 4 группа (с 8 этажа) уже спускается по лестнице. В данном эксперименте определяются доли участия людских потоков при условии, что двигающиеся по лестничной клетке имеют приоритет при движении в момент начала слияния.  
2). Все группы начинают свое движение одновременно. В данном эксперименте людские потоки, выходящие с этажа, имеют приоритет движения перед началом слияния.  
3). 4 группа, спускающаяся по лестничной клетке с 8 этажа, попадает на лестничную площадку 7 этажа одновременно с группой № 3. Такая последовательность выхода людей позволяет оценить долю участия потоков при слиянии в момент одновременного выхода на лестничную площадку.  
4). В коридоре 5 этажа ширина коридора перед дверным проемом уменьшена до 1 м (для уменьшения ширины прохода в 1,6 м установлены столы). При этом группы 3 и 4 выходят на лестничную площадку одновременно. В данном эксперименте проверяется влияние изменения геометрических размеров выхода на лестничную площадку на величину доли участия потоков в общем потоке.  
Во всех четырех экспериментах определялись также:  
– закономерности изменения скорости движения людского потока от его плотности по различным видам пути,  
– действительная длина пути движения

людей по лестнице вниз в зависимости от плотности людского потока.  
Для фиксации проведенных натурных наблюдений была спланирована расстановка видеокамер (см. рис. 2), которые устанавливались:  
• Перед дверными проемами со стороны этажа для определения величины потока, выходящего к месту слияния.  
• На лестничной клетке для фиксации параметров движения потоков, сливающихся на лестничной площадке.  
• На лестничной клетке для определения величины потока, спускающегося к месту слияния.  
Обработка натурных наблюдений производилась путем фиксации длины пути и времени движения каждого человека на рассматриваемом участке. Положение каждого человека в потоке определялось при помощи сетки, учитывающей перспективные искажения [17], зафиксированной в начале эксперимента (расположение сетки представлено на рис. 3). Размеры 1 ячейки сетки 1 м × 1 м.  
Анализ данных, полученных в результате эксперимента, можно разделить на 3 части:  
• Выявление зависимости между скоростью движения и плотностью людских потоков.  
• Определение доли участия каждого из потоков при слиянии в лестничной клетке.  
• Определение длины пути при движении людского потока по лестничному маршу и лестничной площадке.  
**ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ СКОРОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ И ПЛОТНОСТЬЮ ЛЮДСКИХ ПОТОКОВ**  
После эксперимента проводился анализ данных соотношения скорости  $V$  (м/мин) и плотности  $D_i$  (чел/м<sup>2</sup>) потока. В результате получены статистические характеристики движения людского потока по лестнице вверх, вниз, через дверной проем и в месте перехода участка лестничная площадка – лестничный марш. Анализ заключался в выявлении зависимости скорости от последовательно изменяющейся плотности при использовании апробированной методологии [18].  
В результате, были определены значения  $V_{\sigma}$ ,  $a_j$  и  $D_{\sigma j}$  и значения теоретического корреляционного отношения  $\eta_{\tau}$  по полученным зависимостям  $a \cdot \ln D / D_0$  в закономерности  $V = V_0(1 - a \cdot \ln D / D_0)$  для каждого вида пути. Значения  $V_{\sigma}$ ,  $a_j$  и  $D_{\sigma j}$  и  $\eta_{\tau}$  представлены в таблице 2.  
Высокие значения теоретического кор-

реляционного отношения для всех видов пути ( $\eta_{\tau} \geq 0,95$ ) определяют установленную **связь как функциональную и еще раз свидетельствуют об инвариантности установленной закономерности связи между этими параметрами людского потока** [19].  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛИ УЧАСТИЯ ПОТОКОВ ПРИ СЛИЯНИИ В ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКЕ**  
В ходе проведенного эксперимента были получены данные (общее количество замеров  $V - D$  более 2500) по количеству человек, прошедших через единицу ширины пути  $b$  (1 м) за единицу времени  $\Delta t$  (интервал рассматриваемого времени  $\Delta t = 1$  с). В каждый интервал времени слияния людских потоков фиксировались:  
– величина потока, выходящего с этажа на лестничную площадку до момента слияния ( $P_{\text{эт, до}}$ );  
– величина потока, выходящего с этажа на лестничную площадку после момента слияния ( $P_{\text{эт, после}}$ );  
– величина потока, спускающегося по лестнице на лестничную площадку до момента слияния ( $P_{\text{л, до}}$ );  
– величина потока, спускающегося по лестнице на лестничную площадку после момента слияния ( $P_{\text{л, после}}$ );  
– величина общего потока после слияния на лестничной площадке ( $P_{\text{л, и+1}}$ ).  
В работе доля участия потока определена для двух случаев: **весь период времени слияния людских потоков и период времени образования задержек движения при слиянии**.  
**В первом случае** период времени слияния людских потоков на каждой лестничной площадке для каждого эксперимента был разделен на этапы (идентично работе [10]):  
– **Начальный этап:** плотность людского потока на лестничной площадке нестабильна, его интенсивность сильно варьируется, и люди движутся со свободной скоростью (в интервале плотности до 1 чел/м<sup>2</sup>). При этом люди могут обгонять других и маневрировать при движении.  
– **Основной этап:** человек находится в толпе и подчиняется уже не своим индивидуальным склонностям, а коллективному поведению.  
– **Завершающий этап:** плотность людского потока на лестничной площадке, а также интенсивность движения, как и на начальном этапе, нестабильны.  
По каждому этапу эксперимента были определены величины потоков по фор-

Таблица 3. ВЕЛИЧИНА ПОТОКА, ВЫХОДЯЩЕГО С ЭТАЖА НА ЛЕСТНИЧНУЮ ПЛОЩАДКУ, ДО И ПОСЛЕ МОМЕНТА СЛИЯНИЯ								
Этап эксперимента	Величина потока до момента слияния ( $P_{\text{эт, до}}$ ), чел/с				Величина потока после момента слияния ( $P_{\text{эт, после}}$ ), чел/с			
	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4
5 этаж								
Начальный	1,4	2,5	1,9	1,21	0,4	1,87	1,8	0,7
Основной	1,22	1,6	0,92	0,9	1	1,6	0,84	0,75
Завершающий	0,375	0,125	0,2	0,1	0,7	0,7	0,5	0,5
6 этаж								
Начальный	2	2,2	1,8	2	1	2	1,7	1
Основной	1,3	1,7		1,4	1,1	1,7		1,3
Завершающий	0,1	0,1		0,1	0,65	0,87		0,85
7 этаж								
Начальный	1,3	1,3	0,9	0,6	0,5	2,6	0,5	0,67
Основной	1,6				1,3			
Завершающий	1				1,2			

Таблица 4. ВЕЛИЧИНА ПОТОКА, СПУСКАЮЩЕГОСЯ ПО ЛЕСТНИЦЕ НА ЛЕСТНИЧНУЮ ПЛОЩАДКУ, ДО И ПОСЛЕ МОМЕНТА СЛИЯНИЯ								
Этап эксперимента	Величина потока до момента слияния ( $P_{л, до}$ )				Величина потока после момента слияния ( $P_{л, после}$ )			
	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4
5 этаж								
Начальный	1,6	0,25	0,3	0,43	1,2	0,22	0,1	0,5
Основной	1,48	2,12	1,58	1,41	1,37	1,28	1,23	1,18
Завершающий	1,18	1	1	1,9	1,15	1	0,72	1,4
6 этаж								
Начальный	1,75	1,7	0,64	0,8	1,75	1,33	0,43	0,6
Основной	1	2,12		1,5	0,95	1,7		1,18
Завершающий	0,57	1,6		1,25	0,29	1,56		0,875
7 этаж								
Начальный	2,3	2	1,3	1,5	1,33	1,14	1,83	1,33
Основной	1,8				1,8			
Завершающий	0,8				1,5			

муле:  $P = \Sigma N / t$ , где  $t$  – время продолжительности этапа слияния людских потоков. Например, за время начального этапа (5 сек.) первого эксперимента на лестничную площадку с 5 этажа вышли 7 человек, поэтому:  $P_{\text{эт, до}} = 7 / 5 = 1,4$  чел/сек. (84 чел/ мин), или за основной этап (18 сек.) эксперимента 2 вышли 30 человек, поэтому:  $P_{\text{эт, до}} = 30 / 18 = 1,7$  чел/сек. (102 чел/мин).  
Полученные значения величин потока для каждого эксперимента представлены в таблицах 3 и 4.  
Далее для каждого этапа, исходя из рассчитанных значений величин потоков

( $P_{\text{л, и+1}}$ ,  $P_{\text{л, до}}$  и  $P_{\text{эт, до}}$ ), определялась доля участия потока, выходящего с этажа, в процентах по формуле:  
$$y_{\text{до}} = P_{\text{эт, до}} / (P_{\text{эт, до}} + P_{\text{л, до}}) \times 100\%, \quad (3)$$
$$y_{\text{после}} = P_{\text{эт, после}} / (P_{\text{эт, после}} + P_{\text{л, после}}) \times 100\%. \quad (4)$$
  
В таблице 5 представлена доля участия потока, выходящего с этажа на лестничную площадку, с потоком, спускающимся по лестнице вниз, до и после момента слияния.  
В соответствии с данными таблицы 5, наблюдаются некоторые различия в долях участия потока до момента слияния и после. Эти особенности обусловлены человеческими факторами. Например,



Таблица 5. ДОЛЯ УЧАСТИЯ ПОТОКА, ВЫХОДЯЩЕГО С ЭТАЖА, ДО И ПОСЛЕ МОМЕНТА СЛИЯНИЯ

Этап эксперимента	Доля участия перед слиянием на лестничной площадке, $\gamma_{до}$ %				Доля участия после слияния на лестничной площадке, $\gamma_{после}$ %			
	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4
5 этаж								
Начальный	46,7	90,9	86,4	73,9	25	88,2	94,7	58,8
Основной	45,2	42,9	36,5	36,8	42	54	39,6	38,7
Завершающий	24	14,3	16,7	6,25	37,9	38,5	38,5	26,7
6 этаж								
Начальный	53,3	56	73,5	55,6	36,4	60	80	62,5
Основной	56,7	44,9		47,7	53,1	50		51,3
Завершающий	7,7	7,7		11,1	72,2	35		50
7 этаж								
Начальный	36,4	39,1	40,7	29	28,6	69,2	21,4	33,3
Основной	47				41,9			
Завершающий	55,6				46,2			

Таблица 6. ДОЛЯ УЧАСТИЯ ПОТОКА ДО И ПОСЛЕ МЕСТА СЛИЯНИЯ НА ЛЕСТНИЧНОЙ ПЛОЩАДКЕ В МОМЕНТЫ ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТИ

Доля участия перед слиянием на лестничной площадке, $\gamma_{до}$ %				Доля участия после слияния на лестничной площадке, $\gamma_{после}$ %			
Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4	Экс. 1	Экс. 2	Экс. 3	Экс. 4
5 этаж							
38,4	35,3	37	25,9	39,5	51,1	40	31
6 этаж							
56,3	47,9	–	–	58,1	42,9	–	–

вежливостью, когда мужчина пропускает женщину; остановкой движения для отдыха; агрессивностью движения некоторых мужчин, что останавливает рядом идущих людей для обеспечения своей безопасности, и т. д. Но, в целом, на основном этапе оба потока полностью сливаются без задержек и изменения долей участия. Т. е., доля участия потока полностью зависит от его величины. Тогда величина общего потока будет выражена уравнением:

$$P_{л,i+1} = P_{л,i} + P_{эт}.$$

Таким образом, показано, что общий

поток формируется за счет его параметров (интенсивности и плотности), так как величина участия потоков не изменяется до слияния и после.

Во втором случае рассматривались доли участия потоков в моменты слияния при плотности на лестничной площадке 2,5 чел/м<sup>2</sup> и более. Образование таких плотностей вызывает торможение движения потока из-за некоторой его задержки при переходе с площадки на нижерасположенный марш (переходящий с площадки человек ждет, пока человек на лестнич-

ном марше перед ним продвинется вперед настолько, что будет видна первая ступень).

В таблице 6 определена доля участия потока из дверного проема (по аналогии с первым рассмотренным случаем) по формулам (1) и (2).

Данные таблицы указывают на увеличение влияния выходящего потока в сравнении с входящим, что объясняется тем, что первоначально выходящий поток был больше, чем входящий, но при приостановке движения их величина начинает выравниваться. Это видно в экспериментах 1, 3 на 5 этаже, экспериментах 1, 2 на 6 этаже. Наблюдается также изменение долей участия потоков разного состава (5 этаж – мужчины, 6 этаж – женщины) на 10% (40,4% в сравнении с 50,5%, соответственно, для 5 и 6 этажей).

Определение доли участия при слиянии людских потоков с различных этажей в лестничной клетке при повышенной плотности (интенсивности движения потоков выравниваются) может быть произведено по формуле:

$$\gamma = b_{in} / \Sigma b_n, \tag{3}$$

где:  $\gamma$  – доля участия потока;

$b_{in}$  – ширина участка пути перед местом, где происходит приостановка движения, равная ширине участка пути движения общего (слившегося) потока;

$\Sigma b_n$  – суммарная ширина участков пути перед местом, где происходит приостановка движения.

Проверим теперь достоверность формулы (3) для случая слияния людского потока на лестничной площадке. Для нашего случая доля участия потока  $\gamma$  – при условии, что ширина двери с этажа равна  $b_{in} = 0,9$  м, а ширина лестничного марша равна  $b_n = 1,15$  м, – суммарно для всех экспериментов составит 0,439, или 43,9%. По данным эксперимента,  $\gamma$  для дверного проема составит 0,438, соответственно, для лестничного марша:  $\gamma = 1 - 0,438 = 0,562$ . Погрешность составляет 2,28%.

Таким образом, данные, полученные в ходе эксперимента, подтверждают достоверность уравнения, полученного профессором В. М. Предтеченским [5] для высоких плотностей потоков на лестнице.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ПУТИ ДВИЖЕНИЯ ЛЮДСКОГО ПОТОКА ПО ЛЕСТНИЧНОМУ МАРШУ И ЛЕСТНИЧНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Длина пути движения людского потока по лестничной площадке определялась

в двух режимах: при повышенной плотности и при плотности меньшей 0,3 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> – свободное движение. Результаты свидетельствуют о существенных отличиях длины пути, используемого людьми, при различных режимах их движения.

Траектория движения человека на лестничной площадке определена его исходным положением на лестничном марше при спуске на нее. Далее, человек двигается к следующему лестничному маршу по своей траектории, описывая половину окружности эллипса, длина которого определяется по формуле:

$$L = 4 \frac{\pi ab + (a-b)^2}{a+b}, \tag{4}$$

или, если пренебречь зазором между лестничными маршами, – половину длины окружности круга:

$$L = \pi \times a. \tag{5}$$

При определении длины пути по лестничной площадке в двух режимах приведенные формулы 4 и 5 подходят к обоим случаям, но значения  $a$  и  $b$  – различные.

При первом режиме, при определении длины пути по лестничной площадке при движении с плотностью меньшей 0,3 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> по формуле (4), « $a$ » – расстояние от центра перил до оси человека, находящегося в месте перехода лестничного марша и площадки,  $m$ ; т. е., ширина половины марша и половины зазора между лестничными маршами; « $b$ » – расстояние от центра перил до оси человека, находящегося на лестничной площадке,  $m$ .

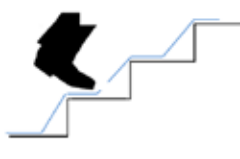
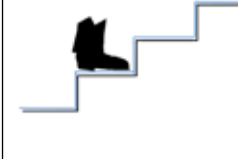
Вторым, более сложным, режимом движения является движение людей по лестничной площадке при повышенной плотности. Длина дуги, с учетом исходного положения людей, определяется по той же формуле (4), но значение « $a$ » – расстояние от центра перил до оси движения второго человека, находящегося в месте перехода лестничного марша и площадки, а значение « $b$ » – расстояние от центра перил до оси движения второго человека, находящегося на лестничной площадке.

Для двух режимов движения людского потока по лестничной площадке, с учетом выявленных различий длины траектории в зависимости от плотности людского потока, была составлена таблица 7.

Фактическая длина движения людского потока по лестничному маршу также подвержена изменению при различной плотности, так как при движении изменяется занимаемая ступней часть проступи. Приведем уравнения изменения длины пути по лестнице при различной плотности.

Таблица 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ ПУТИ ПО ЛЕСТНИЧНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Длина пути по лестничной площадке при движении людского потока с плотностью $D \leq 0,3 \text{ м}^2/\text{м}^2$	Длина пути по лестничной площадке при движении людского потока с плотностью $D > 0,3 \text{ м}^2/\text{м}^2$
$\pi \cdot a$	$1,5 \cdot \pi \cdot a$

Нормальное движение	Движение людских потоков с плотностью, превышающей 0,5 м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>
	
— траектория пути движения	— траектория пути движения совпадает с контуром лестничного марша
Допускается принимать: $L = \frac{L}{\cos \alpha}$	Допускается принимать: $L = 1,34 \times \frac{L}{\cos \alpha}$

Таким образом, при изменении плотности движения людей по лестничному маршу наблюдается увеличение длины пути на 34 %.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАП ЭВАКУАЦИИ

Но завершение третьего этапа (лестничная клетка) не является окончанием эвакуации. Людям необходимо еще удалиться от здания на расстояние, достаточное для того, чтобы исключить возможное воздействие на них вторичных проявлений [20] опасных факторов пожара или других ЧП – осколков, частей разрушающихся конструкций, аппаратов и истекающих из них радиоактивных или токсичных веществ, или попасть в укрытие, защищающее от них. Движение людей от здания по территории в безопасное место – четвертый этап эвакуации.

Последствия трагедии 11 сентября 2011 года в Нью-Йорке (рис. 6) напоминают о том, что основоположник нормирования эвакуационных путей и выходов С. В. Беляев еще в 1938 году писал: «Четвертый этап эвакуации – от выхода из здания до рассеивания эвакуируемых в общем городском движении» [1].

В составе общей методологии проектирования пешеходных путей на территории городских комплексов зданий и сооружений при их повседневной эксплуатации и при использовании в чрезвычайных ситуациях должны быть:

– метод построения оптимальной сети пешеходных путей,

– учет режимов функционирования источников людских потоков – выходов из зданий и сооружений, – методы определения параметров потоков и на их основе размеров эвакуационных путей по территории.

Поиск метода оптимизации сети и размеров коммуникационных путей актуален не только для эвакуации из зданий с большим количеством посетителей [21, 22], но и для территории комплексов жилых и общественных зданий различного назначения. Входы и выходы зданий являются центрами тяготения и источниками людских потоков, особенно интенсивно функционирующими во время эвакуации людей при их кратковременном одновременном выходе. В отличие от эвакуационных путей зданий, где они ограничены строительными конструкциями, пешеходные пути территории, как правило (за исключением уличных переходов), не имеют жестких конструктивных ограничений. И это определяет достаточно большую свободу выбора людьми маршрутов своего движения. Игнорирование «человеческого фактора» при построении сетей пешеходных путей в городской застройке приводит к тому, что их практическая реализация сплошь и рядом оказывается нежизнеспособной: потоки людей проталпывают собственные пути движения через газоны, хозяйственные площадки, зоны отдыха и искусственные барьеры в виде оград, колючих кустарников и т. п.





Рис. 6. Наглядная иллюстрация четвертого этапа эвакуации – бегство людей от зданий Всемирного торгового центра после террористической самолетной атаки на них 11 сентября 2011 года

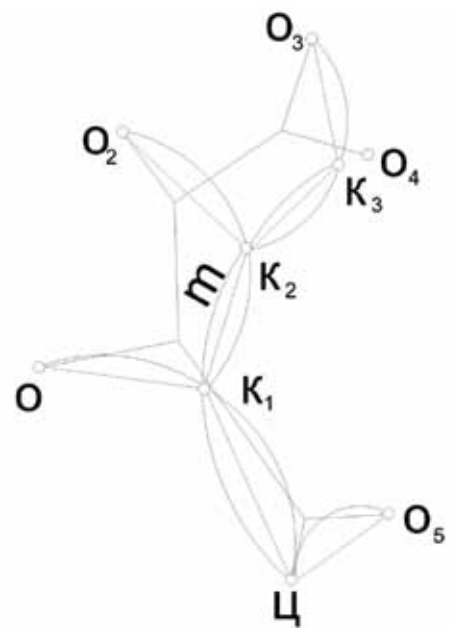


Рис. 7. Проверка пешеходной сети на жизнеспособность

Это происходит потому, что участки пешеходных путей, расположенные по прямоугольной схеме, противоречат психологии выбора направления движения людей, которая всегда направлена на сокращение времени передвижения. Поэтому человек стремится идти кратчайшим путем от места своего нахождения (точка О) к цели своего движения (точка Ц) – например, к остановке общественного транспорта или в зону безопасности. Кратчайший путь между этими двумя точками – прямая, тогда скорость движения пешехода  $V_o$  равна скорости его приближения к цели  $V_{\text{ц}}$ . При отклонении маршрута от прямой линии под углом  $\varphi$  скорость приближения к цели становится равной  $V_{\text{ц}} = V_o \cdot \cos \varphi$ . При увеличении угла значение его косинуса снижается, соответственно, уменьшается и скорость приближения к цели. Возникает дискомфорт движения, связанный с необходи-

мостью увеличения времени или энергетических затрат на передвижение. До поры до времени человек готов терпеть уровень возникающего дискомфорта, но когда он попадает в точку пути, в которой его терпению приходит конец, он меняет направление своего движения. Это – **конфликтная точка**.

При движении человека его ориентация в пространстве определяется расстоянием от него до объекта и углом поворота луча зрения на объект относительно выбранного человеком направления. При движении мозг легко контролирует совмещение обоих направлений, поскольку отклонение от нужного сразу же обнаруживается, так как цель оказывается не прямо впереди, а сбоку. При равенстве длины возможных маршрутов движения между точками О и Ц превалирующее значение имеет угол направления движения. Его критическое значение  $\varphi_k$  зависит от величины пешеходного потока, состояния окружающей территории и ее рельефа, времени года, цели движения, возраста и эмоционального состояния идущих.

Предполагается, что величина  $\varphi_k$  имеет меньшее значение для мощных потоков и при более благоприятном состоянии территории (газон в летнее время). Запроектированная для этих условий пешеходная сеть будет жизнеспособной и для более неблагоприятных условий. В среднем, значение  $\varphi_k$  принимается равным  $60^\circ$ . Значение **критического угла** определяет границу поля возможных маршрутов, в пределах которого находится путь, оптимальный по критерию минимума длины. Вполне очевидно, что **система эвакуационных путей на территории должна соответствовать комфортной пешеходной сети**.

Пример проверки пешеходной сети на жизнеспособность иллюстрируется схемами на рисунке 7. Здесь запроектированная пешеходная сеть, связывающая исходные точки  $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5$  с целевой точкой Ц, показана сплошной линией. Известно критическое значение  $\varphi_k = 60^\circ$ . Соединим точку  $O_4$  с Ц и на  $O_4Ц$ , как на хорде, опишем дугу окружности  $O_4mЦ$ , вмещающую угол  $\phi = \pi - \varphi_k = 120^\circ$ . Известно, что маршрут из  $O_4$  в Ц не может выходить за пределы рабочего поля  $O_4Ц$ . Поскольку в имеющейся сети это требование нарушается, она не жизнеспособна. На рисунке пунктирной линией показана скорректированная сеть. Маршрут  $O_4K_3K_2K_1Ц$  представляет собой теперь выпуклую ломаную линию, лежащую в

пределах поля  $O_4Ц$ , что свидетельствует о жизнеспособности сети, показанной пунктирной линией.

Для описания движения людских потоков при проектировании пешеходных путей на территории городских комплексов, зданий и сооружений создана модель «SDLP» – Свободное движение людских потоков [18]. Применение модели к анализу фрагментов крупных транспортно-коммуникационных городских узлов показало высокую степень соответствия ее результатов реально наблюдаемой в них картине движения людских потоков [23]. Модель реализуется при помощи программно-вычислительного комплекса, который совершенствуется по мере развития вычислительной техники и возможностей программного обеспечения. В 2010 году для расчета свободно движущихся потоков была создана программа FMT1.0, получившая государственную регистрацию [24].

Таким образом, к настоящему времени разработаны все три составляющие методологии проектирования пешеходных путей на территории комплексов зданий и сооружений при их повседневной эксплуатации и при использовании в чрезвычайных ситуациях. Возможность учета четвертого этапа эвакуации в противопожарном нормировании повысит уровень обеспечения безопасности людей при чрезвычайных ситуациях.

Вывод

В результате проведенных натурных наблюдений были определены зависимости между плотностью и скоростью движения людских потоков при движении по лестнице вверх, вниз, через дверной проем и в месте перехода участка лестничной площадка – лестничный марш.

Подтверждено, что формула определения долей участия потоков при слиянии на лестничной площадке соответствует кинематическим закономерностям, установленным В. М. Предтеченским [5].

После проведенного анализа натурных наблюдений очевидно, что длину пути по лестнице (двух- и трехмаршевой) следует определять в соответствии с изменяющейся плотностью людского потока – по таблице 8.

Данное изменение приводит к увеличению времени эвакуации по лестнице более чем на 30%, что говорит о необходимости внесения соответствующих изменений в Методику [13].

Продолжение следует

Литература

1. Беляев С. В. Эвакуация зданий массового назначения – М.: Всесоюзная академия архитектуры, 1938.  
2. Кожушко Т. Г. Экспертиза проектов в области пожарной безопасности высотных зданий. // Глобальная безопасность, 2008, № 1 – 2.  
3. Григорьянц Р. Г., Подольный В. П. Графический способ обработки кинокадров движения людских потоков. // Изв. Северо-Кавказского научного центра / Ростов-на-Дону, 1975, № 1.  
4. Холщевников В. В., Самошин Д. А., Исаевич И. И. Натурные наблюдения людских потоков – М.: АГПС МЧС РФ, 2009.  
5. Предтеченский В. М. О расчете движения людских потоков в зданиях массового назначения. // Известия высших учебных заведений. Серия «Строительство и архитектура», 1958, № 7.  
6. Предтеченский В. М. Людские потоки и коммуникационные помещения. / Глава 7 в учебнике «Архитектура гражданских и промышленных зданий». Основы проектирования. – М.: Издательство литературы по строительству.  
7. Предтеченский В. М., Милинский А. И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. // – М.: Изд. лит. по строительству, 1969; Berlin, 1971; Koln, 1971; Praha, 1972; U. S., New Delhi, 1978. Изд. 2 – М.: Стройиздат, 1979.  
8. ISO 16738:2009: Техника пожарной безопасности. Техническая информация о методах оценки поведения и передвижения людей.  
9. Копылов В. А. Исследование параметров движения людей при вынужденной эвакуации // Дис... канд. техн. наук (науч. рук. М. Я. Ройтман, В. М. Предтеченский) – М.: ВИПТШ МВД, 1974.  
10. Hokugo Akihino Observation study of people evacuation from buildings in fire. Thesis the doctor of science // Kobe University, Japan, 1985  
11. LizhongYang; PingRao; KongjinZhu; ShaoboLiu; XinZhan Observation study of pedestrian flow on staircases with different dimensions under normal and emergencyconditions \\\ FIRESafetyScience,Volume 50, Issue 2 2012  
12. Boyce KE, Purser D, Shields TJ, (Jul 2009) “ Experimental Studies to Investigate Merging Behaviour in a Staircase”, Proceedings of Proceedings 4th International Human Behaviour in Fire Symposium, Robinson College, Cambridge, UK, 1 – 15 July 2009, Interscience Communications (London), pp. 111–122.  
13. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ № 382 МЧС России от 30.06.2009 г.; введ. 30.06.2009 г. // Российская газета – 2009, № 161; ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.  
14. Bryan L. Hoskins, James A. Milke. Differences in measurement methods for travel distance and area for estimates of occupant speed on stairs / Fire Safety Journal 48 (2012) pp. 49 – 57.  
15. J. A. Templer, Stair Shape and Human Movement, Ph.D. Dissertation, Columbia University, 1975.  
16. H. Hyun-Seung, C. Jun-ho, H. Won-Hwa. Calculating and verifying the staircase-length for evacuation analysis, Pedestrian and Evacuation Dynamics, 2010 Conference, Springer, New York (2011), pp. 601 – 611.  
17. Холщевников В. В., Самошин Д. А., Исаевич И. И. Натурные наблюдения людских потоков / Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 191 с.  
18. Холщевников В. В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов // Дис. ... д-ра техн. наук – МИСИ, 1987.  
19. Закономерность связи между параметрами людских потоков. Диплом №245: Открытие в области социальной психологии. – Российская академия естественных наук, Международная академия авторов научных открытий и изобретений, Международное агентство авторов научных открытий, 2004.  
20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Закон РФ № 123 от 22.07.2008; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; одобрен. Сов. Федерации 11.07.2008 г. // Российская газета. – 2008, № 163; Собр. законодательства РФ. – 2008. – № 30 (ч. I), ст. 3579.  
21. Холщевников В. В. Оптимизация путей движения людских потоков. Высотные здания // Дис... канд. техн. наук (науч. рук. В. М. Предтеченский) – МИСИ, 1978.  
22. Алексеев Ю. В. Формирование движения людских потоков в проходах зрелищных сооружений // Дис... канд. техн. наук (науч. рук. В. М. Предтеченский) – МИСИ, 1969.  
23. Холщевников В. В. Расчет оптимальных вариантов пешеходных путей в городских узлах. / На стройках России, № 3, 1983.  
24. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2011614752 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.



**IN BRIEF  
(p. 6)**

**NEW ISTANBUL  
FINANCIAL CENTER**

The London and New York offices of HOK have released renderings of a 4.2million sq.m mixed-use facility for the Turkish Government. The New Istanbul International Finance Center (IFFC) is under construction on a 70-hectare site on the city's Asian side. Once complete the complex will encompass residential, retail, office, conference, hotel, and park space in a highly sustainable master-plan drawn up by HOK who have also designed two of the site's office towers. The masterplan is split into four individual sections: culture, commerce, civic and governance.

HOK President Bill Hellmuth, AIA, commented: "We are honored to have the opportunity to plan a world-class financial center in Istanbul - a city that historically has been such a dynamic global center for commerce. Our masterplan provides a framework for developing a sustainable financial center in a way that blends human need, environmental stewardship and economic viability into a new global model of urbanism rooted in Turkish culture."

As part of their bid for the 2020 Olympic Games, Istanbul undertook a series of economic analyses which confirmed a rise of more than 8% in Turkey's economy in 2011. Following the release of these figures, the Türkiye Milli Olimpiyat Komitesi said: "[This data] proves what we have been saying quietly and confidently for several years now: that Turkey is building a strong, stable and sustainable new economic model." With the second largest population in the world behind Shanghai and a burgeoning economy, the argument for the city to receive an International Finance Center of this nature is strong.

Costing \$2.6bn (€2bn), the project will incorporate a number of infrastructure improvements including a new subway line with associated station and infrastructure for sustainable power, water, data and security. All of these systems will be integrated into a podium which will provide the surface for a new urban park. Due to complete in 2016, work on the scheme has already begun onsite with excavation well underway.

Arup provided a variety of engineering, sustainability, information technology, communications and security design services during the masterplanning phase.

**HOK**

**A SHARP SIGN IN THE SKYLINE**

An Italian-based architectural firm has unveiled a design proposal for a needle-like tower project located close to Shanghai in China. The Needle Towers project by Gianluca Milesi Architecture consists of a 470m-high tubular tower together with a shorter building covering a total area of 35,000 sq m.

The needle design of the 107-storey main tower has been created using two tubular structures which intersect

each other at various angles and jut out to form a distinctive, angular shape. Glass and aluminium have been used for the vertical and horizontal closures, coatings and finishes of the two buildings, as well as steel being used for the structural parts of the projects.

Speaking about the design, Gianluca Milesi Architecture said: "The building structure wants to be a strong landmark in the territory and at the same time to be a precise sign of contemporary architecture avoiding any indulgence to heaviness or vulgarity, despite of the dimensions. The design of the building wants to connect harmonically horizontal and vertical public and private life through a non-stop spatial and visual perception."

The tubular structures of the main tower have been designed to be as slender as possible in order to give the building certain 'lightness'. Once the scheme is completed, which is currently projected to be in 2015, the complex will contain several public functional spaces, from office spaces to commercial and leisure areas.

The Milan-based architects added: "We wanted to sign the territory with a strong structure in terms of importance and organization and to sign it with a sharp landmark. This system is a real urban macrostructure because of its big dimensions, its impact on the territory and the life in the area and because of the complexity of its own nature."

**Gianluca Milesi 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**

**A FAMILY AFFAIR**

LA's Wilshire Grand Tower on track to complete in 2017. Timing is everything as they say. And timing was certainly key for the Wilshire Grand Tower, a 73-storey skyscraper that has been in planning for more than 20 years now and is now destined to become a real-

ity. Designed by David Martin of the Los Angeles based AC Martin Partners, the tower will be the tallest building on the West Coast.

It will house offices on the lower levels and a 500-room luxury hotel above that will welcome visitors into a dramatic sky lobby located 70 floors up that will take them through a thicketed bamboo forest before delivering them to an open lobby where they can take in the views of the Pacific Ocean, the iconic Hollywood sign, and the Griffith Observatory. It's an experience intended to be dramatic, but after all it is Los Angeles and David Martin feels a building this special should deliver something extraordinary. It's an opportunity of a lifetime, but for Martin it's about so much more than putting his signature on the skyline.

On a personal level, the project presented the unprecedented opportunity to build on his family's legacy. When completed, the Wilshire Grand tower and one other building in Los Angeles, that being City Hall (a building designed by Martin's grandfather in 1928) will be the only two buildings in the city to put their mark on LA's skyline, punctuating it with distinctive spires. All of the others tall buildings in the city have flat roofs.

Until recently flat roofs were mandated on all tall buildings by the city's fire code. They were needed to support heliports which were seen as the first line of defense for fighting raging fires in skyscrapers. 'Times are different now', said Martin. 'There are new technologies that have come along since 9/11', such as the hardened core with high-speed elevators and redundant staircases, that now make it possible to design safer buildings in Los Angeles, and ones with a dramatic top. While the regulation still exists, Martin was able to convince the city to allow his team to build a building that would culminate in a dramatic finish.

'While some say the building looks like a sail and others say it looks like a wing standing on its end the building's design is dictated by function', said Martin.

The tower's design is informed by three ideas. Martin wanted to make a nod to City Hall, he wanted to rethink the idea of creating a sense of place and rather than establish it at ground level he wanted to do it 1000 feet up, and he wanted also to create an urban space at ground level that was on par with New York's Rockefeller Center. The form of the building is predicated on the site area there was to work with and the sun angles. 'The building is oriented East-West and its curvy facades are there to catch the sun', said Martin. He designed the tower to be transparent and light weight to contrast with the surrounding buildings, which are mostly glass and granite....'buildings that have weight and gravitas', he said.

**AC Martin Partners**

**WATERFRONT  
MASTERPLAN FROM ATKINS**

Atkins has produced a landscape masterplan for the development of 30km of prime waterfront in Nanjing, one of

China's four great ancient capitals and the second largest commercial centre in the East China region, in preparation for the Nanjing 2014 Youth Olympic Games.

The masterplan will provide connectivity and access along its length addressing industrial sites and urban dereliction as well as linking with recent new developments and existing open space. Atkins has also been chosen to oversee the detailed landscape design and construction over the next two years.

Mark Kang, Atkins' project director, said: "A successful landscape must work for all elements; the local culture, the ecology, the people and the businesses that will become part of its fabric. For this project, this was particularly relevant. Due to the layering of the different development phases in Nanjing's history, the waterfront appears non-homogeneous and fragmented.

"We drew our inspiration from the local silk industry which produces brocade known as Nanjing Yunjin, a series of weaving patterns using a consistent palette of colour threads.

The masterplan calls for a coherent design language while highlighting city heritage and fulfilling the needs of contemporary urban living and recreational activities."

The city of Nanjing, on the banks of the River Yangtze, incorporates some of China's most important historical, ecological and social landmarks and this project is part of a major masterplan to both consolidate and celebrate these aspects within the overall riverside corridor. To undertake this, Atkins' scope of work includes landscape design, urban planning and tourism consultancy.

Covering an area of 11 sq. km, Atkins' design incorporates seven landscape and activity zones which interconnect yet remain distinctive. The zones feature tourism, leisure, commercial facilities and incorporate natural landscape highlights. Not only will the improvements provide better access to these key features, especially for the visitors to the Games, but will provide a lasting legacy celebrating the heritage of Nanjing along its waterfront.

**Atkins**

**RADIANT STAR OF MELBOURNE**

Planning permission has been granted for what will become the tallest building in the Southern Hemisphere. Australia 108 was approved for the city of Melbourne last week by Planning Minister Matthew Guy, who said: "Towers such as Australia 108 are consistent with the Coalition Government's drive to concentrate high-density development in defined areas and out of existing, quiet neighbourhoods.

Every apartment in this tower is one less apartment in an existing quiet neighbourhood."

First construction of a skyscraper was opposed by the City Council of Melbourne. Critics have raised concerns that the building will project a shadow on the Shrine of Remembrance, dedicated to all Australians who died in all wars.

The practice behind this 388m-tall tower is Fender Katsalidis Architects who

designed the Eureka Tower in Melbourne which opened in 2006. This 297.3m-tall residential structure was inspired by the Eureka Stockade of 1854 where gold miners of Ballarat rebelled against the UK colonial authorities. The golden crown atop the Eureka Tower is a reference to the Fort Eureka, erected by the rebels during the conflict, as is the short red stripe near the crown which symbolizes the blood split during the clashes.

When complete in 2018, Australia 108 will offer 646 apartments and a 288-room 6-star hotel, supported by a number of retail and dining options including a fresh food market and café. At the 83-m level supposed to place two restaurants, two bars and a sky-lounge with a glass floor, which will allow guests to look through the building up to the bottom level. The Review Room will soar over the city, opening panoramic views of the city.

There are also provided commercial office space to let.

It is assumed that the construction works will last about 4 years, though in Dubai new skyscrapers erection takes usually about 1-2 years. To shorten the construction period, the architects suggested assembling parts of the building at the ground and then lifting the prefabricated blocks of the building up.

Inspiration for the design came from the Commonwealth Star on the Australian flag, duplicating the pattern of Union Jack, which can be seen in the 'starburst' feature at the building's summit.

In this connection Matthew Guy continued: "Australia 108 will be an outstanding addition to Melbourne's skyline. This tower signifies the best of Victorian architecture and a drive for enterprise and ingenuity that exists nowhere else in Australia. I am proud to approve a tower that will define our city for many years to come and which I am sure will become as iconic a Melbourne landmark as Flinders Street Station or Federation Square."

Skyscraper construction may start as early as this year. This project will cost 600 million Australian dollars. So far the architects didn't mentioned what the principles of sustainable construction will be implemented in the project of Australia 108. However, the urban planners and residents of Melbourne, seems pleased with the project, which provides additional living space for the densely populated city.

They plan to install a tower at Southbank Boulevard, near the Yarra River that flows through the city. Its dimensions of the tower will surpass a record height of Q1 Tower.

At this point in time the tallest building in the Southern Hemisphere is the Q1 Tower in Surfers Paradise on the Gold Coast by Atelier SDG, the spire of which reaches 322.5m into the air. "Australia 108 has the ability to define Melbourne and signify our coming of age as a dynamic and progressive international city," said Nonda Katsalidis, co-designer of the project told CNN Travel. "Nothing like this exists in our part of the world."

**Fender Katsalidis Architects**

**ARCHITECTURE XENOCULTURE**

Xenoculture is a term coined by Iranian writer and philosopher Reza Negarestani that describes the need for embracing and exploring the unexpected, the alien. In this issue we borrow the idea and explore the realm of Architecture Xenoculture - the work of architects and designers who detach from everything that architecture is supposed to be and look like, including preconceived forms and aesthetics, to look into new architectural and design possibilities. An architectural form that emerges from mathematical processes and new material explorations proposes something never seen before - an aesthetic yet to be determined.

Some of the work showcased has been produced by leading architecture practitioners and academics worldwide including: Hernan Diaz Alonso, Servo, Francois Roche, Marc Fornes, Kokkugia, Zaha Hadid, Volkan Alkanoglu, and Rafael Lozano among many others.

Architecture Xenoculture is the problematization of work produced by embracing the proliferation of this mist of fear. It argues for the harnessing of this aesthetic of fear towards a yet-to-be determined end - intensifying its practice towards new thresholds, those that unleash the potential of the alien in the world beyond the limited imaginary we have become anesthetized to, conjuring insecure material and behavioral manifestations of the xeno-gene and its ability to adapt, mutate, survive and fight.

**eVolo**

**SSIGER INTERNATIONAL PLAZA**

One of the most exciting looking projects presently rising in the People's Republic of China is the Ssiger International Plaza Phase II situated in Cixi City.

The fascinating design from Skidmore, Owings and Merrill boasts diagonal facades with vertical voids between the tower to reduce wind loading and avoid the stresses that a pure slab block would experience. It also opens the building up so that what would otherwise be deeply situated interior floor plates actually have double aspect views. The result is effectively, for two thirds of the building anyway, three towers connected by sky bridges.

Decorating the exterior will be copper clad fins that have been especially designed to help reflect the heat that can build up in the area during the summer months. The vertical voids on the other hand have transparent glazing.

Designed to address its civic neighbour by being angled towards the nearby city hall, it will have a height of 208 meters and 56 floors, the project will host a mixture of new apartments and a hotel occupied by the luxury Shangri-La brand. This will combine for a total floor space of approximately 140,000 square meters.

Construction work is already underway on the project, with the foundations having reached an advanced stage and the structure soon to rise visibly above ground.

**SOM**

**REVIEW**

**Deconstruction:  
the Philosophy  
of Creativity  
(p.20)**

ARTICLE BY: MARIANNA MAYEVSKAYA

**The capacities of modern building has a way more often allow the boldest construction ideas to come true in everyday life. Day by day architects find it more difficult to surprise and amaze the imagination of the sophisticated and gorged representatives of the "consumer society". Sometimes, however, one can create a concept or a branch that steals the public attention for a long time. Deconstruction can be attributed to the category of such successful doctrines or even to the "philosophy of creativity". Buildings that were constructed in the style of modern architecture abidingly cause broad public response, become local sights and the focal points of active urban life and even turn the decorations for new movies.**

In architecture deconstruction emerged as a necessity to flee from conservatism and the mundane standard design during the strong social and cultural upheaval of Western civilization in the late 1960s. Subsequently this trend smoothly joined the broader concept of digital architecture; but it appeared in the "pre-computer era" and even encouraged many of its followers to seek support and develop new ideas by means of digital technologies. This is what makes it different from postmodernism that was initially formed as a theoretical and stylistic branch of architecture that was aside from the previous practice of design and construction and actively confronted it.

In the 1970s and early 1980s it was postmodernism that was particularly acute and popular both in theoretical research as well as the real architectural and construction practice. Therefore, the interest in another way to convert the conventional traditions, those of deconstruction, gradually took shape within almost two decades past the first mention in the professional vocabulary. "Deconstruction" as a term first appeared in the book "Of Grammatology" (1967) by the French philosopher Jacques Derrida (1930 - 2004). And as a literary-critical direction of the Yale school, "deconstruction" appeared in 1979, later on it expanded into other fields of science, culture and art. In 1988 it was emphasized in a separate exhibition in the Museum of Modern Art in New York



(MoMA) that was accompanied by a program manifesto under the title “The Architectural Deconstruction.”

Philip Johnson, the founder and the leading representative of the “international style” in American architecture of the mid-XX century, invited several known by that time architects to participate in it. One could see it in the exhibits present at the MoMA that the basic ideas deconstructionists had aimed at leading architecture from the logic of post-and-beam systems and the visible structural clarity, sparing it from the dominating functionality in favor of the artistic concept, valuing the space as it is rather than the mass. Peter Eisenman is considered the founder of the new trend, and the participants of the exhibition were Wolf Prix and Helmut Swiczinsky from the Coop Himmelb(l)au Bureau, Frank Gehry, Daniel Libeskind, Bernard Tschumi, Rem Koolhaas and Zaha Hadid. It is easy to notice that today all these architects and their bureaus were in the past awarded the Pritzker Prize - the most prestigious international award in the field of architecture - are now among the most famous architects in the world. The exhibition received publicity for a long time and it allowed the architects to start realizing their ideas in real projects. Its participants highly valued the experience of the Russian avant-garde of the 1920s. But gradually they all interpreted the initially given aesthetic basis in their own way and to the greatest extent deviated from the principles of deconstruction of the “exhibition period”.

Each of the participants of the memorable exhibition of 1988 understands these ideas in his/her own way. To the Coop Himmelb(l)au architects the most important thing is the emotional element of the project. Wolf Prix never stops highlighting that the most important idea behind the projects of their bureau is the sensibility and the irresistibility, regardless of the stylistic expression. Regarded as the founders of the trend, the Coop Himmelb(l)au architects have, nevertheless, tried various styles throughout their career. They state that architecture should “burn, cry, smile, tear and even break... it should be wet, dry, smiling, stiff, angular, throbbing”. Their chamber projects appear to be the most prominent examples of deconstruction. However, their larger-scale projects are way calmer and closer to the conservative versions of the neo-modernism school. It is hard to believe that the projects of the UFA Cinema Center in Dresden (1993 - 1998), School 9 of Visual and Performing Arts in Los Angeles, CA (2002 - 2008) and the tower of the European Central Bank in Frankfurt (2004 - 2010) were created by the same group of designers. The seemingly arbitrary and chaotic mixture of volume that is characteristic of the first 2 buildings is opposed to the calm and geometrically even conservatism of forms of the European Central Bank.

Wolf Prix admits that he follows the ideas of deconstruction. He always highlights the importance of working

on the subconscious level. “We started doing it deliberately in the mid-1970s when we were destroying the rational methods of thinking while designing, drawing with eyes shut and other means that could clear the space from any rational or economic structure and other clothing”. The urge to forget about gravity and to proceed with design where imagination has no limitations is the recipe of a new bright and descriptive architecture by the members of the Coop Himmelb(l)au. (Vladimir Belogolovsky. Interview with Wolf Prix. Tatlin, 22.05.2009, № 2).

Another famous defendant of the program manifesto of 1988, Bernard Tschumi, the creator (in cooperation with Rem Koolhaas) of the Parc de La Villette in Paris and other significant projects of his time, on the other hand, completely denies any connection to the deconstruction school in his projects. He insists that deconstruction has failed to become a solid architectural trend since it was almost “accidentally” created for a certain exhibition by its curators and it did not imply deliberate promotion the way postmodernism did. (Bernard Tschumi, “I am not a deconstructionist”. Vedomosti, 25.07.2005). Throughout most part of his career Bernard Tschumi paid a lot of attention to the theoretical development of the principles of modern architecture; he designed constructions of various typology: from public buildings and educational facilities to industrial buildings and engineering structures. But he has hardly ever tried constructing high-rise buildings. It almost did not apply to the design of high-rise buildings. The exceptions are the finished project of the apartment block Blue Tower in New York (2007) and the high-rise West Diaoyutai Tower in Beijing that is so far under development. The two projects bear the trace of deconstruction in their facades.

Having spent two decades on searching in the small forms and chamber projects, the other famous theorist of deconstruction Daniel Libeskind has come to a rather conservative way to create images that can be found in the stylistics and the general principles of neo-modernism and world architecture mainstream rather than the crazy experiments of the late 1980s-the early 1990s. However, what is acceptable and efficient in small forms is not that easily applied to the scale of a skyscraper. As a result, the architect’s more recent projects partially reflect his commitment to the stylistic manifestations and methods of deconstruction that was previously mentioned in his theory.

The Milan Tower of the City Line Complex partially manifests the familiar contrast of textures and the complex nervous rhythm of the asymmetrical openings in the walls.

It should be highlighted that besides their aesthetic posture, the three skyscrapers of the Milan complex are functional in terms of their energy efficiency and attention to the environment. Their artistic and stylistic features do not influence the sustainability of buildings.

The neo-modern tower by Arata Isozaki

(202 m), and its more deconstruction peers that were designed by Zaha Hadid (170 m) and Daniel Libeskind have already preliminarily received the Leed Gold certification. In the meantime the other projects by Libeskind – Warsaw Zlota 44 (TB, № 2, 2011, pp. 26) and the project of the first tower of the Haeundae l’Park Marina complex for Busan in Korea – are from the artistic point of view the examples of rather conservative decisions that have a certain visual lightness. This is achieved by the less demanding approach to the building’s silhouette, construction principles and the special integration, which is traditionally characteristic of deconstruction thought.

In addition to their extensive teaching practice, with a lot of projects under development and under construction, most founders of deconstruction paid a lot of time to the theoretical development of modern architecture. Besides, each of the architects – the founders of this branch – studies a certain set of questions. Daniel Libeskind in particular pays a lot of attention to the study of the “surface” and the “line on the wall” (the article “The Surface Must Die. Proofs”). In his projects and structures as well as theoretical articles he keeps on developing the method of “reading between the lines”. As a result, his projects are in the first place remembered by the surprising contrasts between the outer surface, volume and the broken patter of openings on it (for instance, the famous Jewish Museum, Berlin, 2000 or more recent projects of public buildings). This technique transfers into high-rise construction as a visual game of different textures of the outer shell of the building that adds a unique and memorable look to it. The juxtaposition of the smooth surface and its border lines can also be traced in the high-rise projects by Libeskind in the nature of the external outlines of the towers. In this respect one should mention the project of several skyscrapers in Busan (2007 - 2011, Haeundae l’Park Marina, Busan, South Korea) that can serve a perfect example. The towers of the complex have an extremely vivid, memorable silhouette, spectacular curved wall surfaces and sharp angles of the individual envelopes. All in all this sculptural deconstruction created a rather harmonious ensemble that tends to the general principles of neo-modern architecture as far as its monumentality and sustainability are concerned (TB, № 6, 2010 - 2011, pp. 34 - 37).

Rem Koolhaas devoted most of his time to teaching and promoting his own ideas on the development of architecture. This is what helped him create a successful project office and get more followers and adherents who manifested his views on architecture in their work. Koolhaas has recently become a highly sought-after architect. His designs and constructions appear in various parts of the world on an annoyingly regular basis. He, however, considers sole deconstruction too narrow an approach nowadays. Koolhaas’ work shows a more complete use of the whole range of modern architecture

and building industry. And if his well-known high-rise building of the CCTV Television Station and Headquarters (Beijing, China, 2004 - 2009) is quite a vivid example of this stylistics and the following features that are characteristic of it, such as: atectonic effects, broken slopes of irregular shape, etc – that were represented within the more general paradigm of digital architecture; the skyscrapers 23 East 22nd Street (New York, 2008 - 2010), Shenzhen Stock Exchange, (Shenzhen, 2006) and the projects Scotts Tower (Singapore, 2007), or Riyadh al Faisaliah II (Riyadh, Saudi Arabia, 2008) can rather be considered as the objects of neo-modern mainstream in modern high-rise architecture.

Deconstruction by Frank Gehry is spectacular spacial sculptures made of decaying or even crumbling shapes and the broken elements of modern architecture. In this deliberate destruction of conventional structures the master creates a new understanding of the integrity of the architectural space, the integrated shape of the decaying parts. (Gehry is the author of one of the most famous sites of this style - the Guggenheim Museum in Bilbao (1997) that is allegedly made of randomly composed titanium sheets). At the same time Gehry has very well-known objects that researchers without a doubt consider as examples of architectural post-modernism (just like the iconic binocular-building Chiat Day Building, Venice, California, United States, 1985 - 1991). It once again proves the mutual integration of trends in modern architecture. In his interpretation of the ideas of deconstruction for high-rise construction there is a lot of restraint but not less expressiveness. Frank Gehry is the winner of numerous professional awards; he is the winner of the CTBUH for the best high-rise building of the world in 2009, (Beekman Tower, New York, USA), which in itself is a clear recognition of the viability and relevance of the artistic principles of deconstruction; and he has traditionally been considered one of its most prominent advocates.

Another equally striking figure of this trend as well as world architecture is no doubt Zaha Hadid. This legendary woman architect has for many years amazed her colleagues and the rest of the world with the bold and uncompromising space solutions that have been traced in her early interior projects and competitive paper projects up to large-scale high-rise projects that have recently been constructed. Her “deconstruction” always bears the well-known master’s footprint of stretching, twisting and transforming spaces and planes. It seems to people that the author’s uncompromising approach can even shake the laws of gravity. Her high-rise project for Milan – the author’s Complex City Life tower – offers compelling originality and acuteness of deconstruction philosophy that can be applied in the historical city and the multifunctional Signature Towers complex (Dubai, 2005 – present day) significantly stands out thanks to its

laconic and new forms even with the great abundance of various skyscrapers on the background. Her project of the Central Bank of Iraq in her native Bagdad completely astonishes people by the grandness of the composition and the elegant development of the skyscraper’s shape. And although it can also be seen as an example of the elements of modern architecture rather than a project of deconstruction thought, it still is of great artistic expression and bears the creative signature of the great master.

Besides the participants of the memorable exhibition at the MoMA many other talented architects had similar ideas. Among the most prominent projects of this style there were the design proposals by Hani Rashid and Lise Anne Couture from the Asymptote group. Their workshop was founded in 1988 as well and the first few projects looked so drastic and bold that they stood out even against the projects of other “deconstructionists”. A.V. Ryabushin, the prominent Russian architecture researcher (“The Architects on the Frontier of the Centuries”), attributes the following architects to this style: K. MacDonald, W. Dubbeldam from the Archi-Tectonics Group, G. Lynn, L. Spuybroek, M. Novak from the Reiser + Umemoto Group. However, most their projects do not directly affect the construction of new skyscrapers. The Asymptote Group has a very elegant project of the Millennium Tower World Business Center, Busan, South Korea, 2006, but it is not characteristic enough to manifest the work of the members of the group.

As far as high-rise construction is concerned the principle of deconstruction generally appears a very spectacular but an extremely difficult-to-carry-out project. It is appropriate to state these skyscrapers fit pretty well into the general ways of construction of non-linear architecture and have their own specific style and eye-catching features that are worth highlighting.

Many postulates and theoretical concepts of modern architects and researchers that concern the nature of new objects are closer to the professional discussion, in reality however, they very often coincide. As a rule, professional critics point out stylistic variations of deconstruction architecture and its difference from high-tech, post-modernism or neo-modernism solely by analyzing certain buildings.

Further on in the deconstruction experiments of the late 1980s that covered new structures one could see a mixture of high-tech, modernism and deconstruction. This was not only caused by the similar external manifestations of the general man-induced scenario of the development of modern architecture but also by the transition from the relatively chamber shapes and structures to a larger construction scale where the building still remains tectonic even with a large number of sharp angles and fractured surfaces. Having very massive consoles and offset parts cannot be justified or convenient, etc. A lot of “games” with

the implementation of various grids and rhythmic series switched to high-tech and then became an integral part and characteristic of “modernity” and “acuteness” of every structure within the general paradigm of digital architecture. Sometimes one can even witness such techniques in structures created by Russian architects; they look pretty natural. (For instance, the alternating rhythms of the façade envelopes of the “The Mosfilmovskaya Building” by S. Skuratov)...

The deconstructionist ideas on the rejection of the wall domination for the sake of space itself significantly affected the general concept of what façade shells should form the shape of the building. In high-rise construction it resulted in a large variety of new and structural expressiveness of facades that further on with the development of construction technologies were applied almost everywhere. One of the most prominent examples of recent years is the 54-storey tower R432 that is being finalized in Mexoci City (the Rojkind Arquitectos project of 2009, Mexico, TB, № 1, 2012, pp. 48 - 51). The main expressive means is the deconstructionist façade with the complex rhythm of broken triangular panels. Or one can also remember that 25-storey Cubus Building skyscraper in Hong Kong that is already finalized. The experts from Woods Bagot presented the concept of the “tower on the podium” in this very style with an additional night lighting of the sharp angles and ramps in the façade surfaces. (TB, № 2, 2011, p.10).

The geography of this style has long expanded the borders of economically developed countries where deconstruction initially appeared. Pretty soon the spectacular manifestations of this style should decorate Islamabad – the project of a high-rise complex in Blue Area district by the Atkins bureau (TB, № 3, 2010, pp.16 - 17). For Chinese Chongqing the MAD Architects also offered an impressive project of a 385-meter Urban Forest tower, whereas their Absolute Towers are already built in Canada. The two projects are usually discussed in terms of new-age digital architecture but the very possibility of having skyscrapers with spiral and twisting contours that enchant with their asymmetry and spurious instability stems from the expanding ideas of deconstruction of the earlier period (TB, № 2, 2012, pp. 42 - 47).

During its promotion and development, deconstruction as an independent field experienced interesting changes. On the one hand it acquired a lot of followers and devoted fans of this style, which led to the emergence of various structures that were carried out within this rebellious and fantastically creative philosophy. On the other hand with their new projects the founders themselves almost blended in with the basic architectural mainstream they had protested against so much. But perhaps it is they who have created a new global context of contemporary architecture that they have so naturally introduced.

Their views indeed to a great extent stirred the general ideas of the standard and what is acceptable or even good for the structure that aims at being the bright sample of modern architecture. Many of them actively taught preparing a decent group of followers. So today in many countries there appear buildings carried out in the deconstructionist style that were made by architects that represent various schools and generations. As always some buildings are more interesting, others - less, but the overall importance of deconstruction ideas still astonishes. It’s too unusual, but today is mainly feasible and therefore attractive. With the new generation of computer design techniques there have appeared more opportunities to develop ideas in a variety of options, evaluate the parameters, which previously could only be defined by intuition or on the basis of the prior experience.

Along with the arisen interest in contemporary technical tools of design and construction there arose interest in biomorphic architecture. The bio-forms partially influenced the change of the overall plastics and softened the stiff geometry of the architecture of skyscrapers. A large number of curved shapes, plastic facades with smooth curves and separate fragments of effectively mixed planes – these are the new elements of high-rise architecture of the past two decades. And this was achieved with the help of deconstructionists to a larger extent. After all, it was their bold and unexpected projects that were built with sharp contrasts that changed the overall perception of the familiar and acceptable, including this branch of architecture. Thus, today, in one large project one can trace techniques that are typical of several branches or stylistic trends that researches point out. In particular, our magazine covered the Galaxy Yabao Hi-Tech Enterprises Park project for the center of Fujian district in Shenzhen that was designed by the Office 10 Design (TB, № 4, 2012, pp. 46 - 51). In its 18 towers of different shapes there are deconstructionist cut and inclined planes, fractured, fancy atectonic shapes and contrasting rhythms of shells, which is characteristic of high-tech; besides that there are smooth curves and twisting planes that are more typical of biomorphic architecture.

Twisting elements in the silhouette, turns, and similar techniques are no longer viewed as something inappropriate and too complex for a high-rise building since deconstruction as an architectural style led world architecture to a wider range of expressive, plastic and visual means thanks to its boldness and rejection of the traditional visual and constructive doctrines. Today even the most important players and founders of the global architectural mainstream, its pillars such as the international corporations of SOM or KPF build skyscrapers that are way far from the lapidary geometry of the 1970s. And to a great extent this was achieved thanks to the architects whose bold experiments led to the change of the traditional boundaries of the respectable and acceptable

in our perception, and then in reality. At the junction of the general principles of modern architecture and ideas of deconstruction one can mention such spectacular buildings as the 412-meter Al Hamra Firdous Tower in Kuwait (2011) by the SOM company; or the 492-meter Shanghai World Financial Center skyscraper (2010) that was designed by the KPF. The former shows in the most elegant way the monumentalism of the traditional high-rise neo-modern architecture that is typical of SOM projects as well as the lightness, flexibility and the sharpness of the skyscraper’s silhouette that obviously absorbed the best ideas of deconstruction (TB, № 2, 2012, pp. 96 - 99); whereas the latter shows the simplicity and clarity of the monumental skyscraper that acquired true grace by means of the change of traditional vertical roll-out angle and the bold completion of the tower (TB, № 6, 2010 - 2011, pp. 14).

There are not many examples of deconstruction architecture in Russian design, especially real construction, although in cooperation with Western companies there sometimes appear unordinary and memorable projects in this style. The peak of global interest in deconstruction as a theoretical direction coincided with the period of particularly active social upheavals in Russia when people did not have any chance to make such hard-to-create project (which this style implies). Besides that, in Russia construction of a similar nature is often too drastic (at least in the area of high-rise construction). The following completely deconstruction projects have not been realized: the bold and fancy design of four residential high-rise “Russian Avant-garde” towers with deconstruction artistic appearance by Erick van Egeraat, as well as the ExpoCentre Tower and the “Picturesque Tower” for Moscow by Zaha Hadid. However from the artistic point of view certain techniques started gradually penetrating the native architecture. One of the most vivid examples of recent times is a joint project of the Leeser Architecture (USA) and the ABD Architects (Russia) during the tender to design the new building of the Polytechnic Museum and the Educational Center of the Moscow State University. In the end another project won the tender but the deconstructionist approach to the look of the new museum attracted a lot of interest in the professional audience and the general public. ■

**ECO CITY**  
**The Asian Cairns**  
**(p.28)**  
TEXT: VINCENT CALLEBAUT, ILLUSTRATIONS BY VINCENT CALLEBAUT ARCHITECT

**Outstanding Belgian architect Vincent Callebaut is known as specializing in sustainable projects for the future Ecopolises, always with a view to help the**



**planet. His most recent project is Asian Cairns developed for Chinese city of Shenzhen aims against a rural exodus recurrent and uncontrolled urbanization, proposing a new sort of skyscrapers and combining it with biology, information and communication technologies.**

#### FARMSKYSKRAPERS: RURAL LIFE IN THE METROPOLIS

At the end of 2011 in China, the number of inhabitants in the cities exceeded the number of inhabitants in the countryside. Whereas 30 years ago only one Chinese person out of five lived in the city, the city-dwellers represent now 51.27% of the total population of 1 347 billion of people. This urban population is supposed to increase to 800 million of inhabitants within 2020 spread mainly in 221 cities of at least one million of inhabitants (versus only 40 in Europe of the same scale) and 23 megapolises of more than five million of inhabitants.

According to Li Jianmin, an expert in demography from the Tianjin University, the Chinese population will be urban at 75% within 2030! Facing this massive rural exodus and the unrestrained acceleration of the urbanization, the future models of the – green, dense and connected – cities must be rethought from now on! The challenge is to create a fertile urbanization with zero carbon emission and with positive energy. This means producing more energy that it consumes, in order to conciliate the economic development with the protection of the planet. The standard of living of everyone will thus be increased by respecting at the same time the standard of living of everybody.

#### ECO-URBANISM

The cities are currently responsible for 75% of the worldwide consumption of energy and they reject 80% of worldwide emissions of CO<sub>2</sub>. The contemporary urban model is thus ultra-energy consuming and works on the importation of wealth and natural resources on the one hand, and on the exportation of the pollution and waste on the other hand. This loop of energetic flows can be avoided by repatriating the countryside and the farming production modes in the heart of the city by the creation of green lungs, farmscrapers in vertical storeys and by the implantation of wind and solar power stations. The production sites of food and energy resources will be thus reintegrated in the heart of the consumption sites! The buildings with positive energies must become the norm and reduce the carbon print on the mid-term.

#### THE DENSE CITY

The model of main contemporary cities advocating the urban spread and based on the mono-functionality and the social segregation must be rejected! Actually, the more a city is dense, the less it consumes energy.

This is the end of ultra-secured ghettos of rich people against quarters of huge poverty!

This is the end of bedroom suburbs without any activity alternating with uniform commercial area and without any inhabitant!

This is the end of museum city centres fighting against mono-functional business districts. This is the end of embolism of the all-car eating away the city centres!

This is the end of the explosion of public and private transports devouring our lands because based on an obsolete geographical separation of housing and work!

The social diversity and the functional diversity must be the key words to build more intelligent cities! Ecologically more viable, the dense, vertical and less spread city will constitute an attractive open pole and offering many services. The social will be reinvented!

#### THE CONNECTED CITY

The information and communication technologies have now a major role in the development of city network and will be able to reduce the carbon emissions from 15 and 20% within 2020. The communication solutions such as the optic fibre and the satellite systems enable already thanks to their associated applications (videoconference, telecommuting, telemedicine, video surveillance, e-commerce, real time information, etc.). to reduce considerably the carbon emissions and to save the travel costs by reinforcing at the same time the economic dynamism and the attractiveness of the cities.

Based on innovation, the TIC solutions favour the diminution of physical goods and means of transport via the dematerialization. They empower also a clever logistics and a synchronization of the production operations. Everything tends to new opportunities of profitable growth and to a saving with low carbon print. The sustainable development must thus enable to find innovative solutions for an economy resilient to climatic changes which are in total harmony with the biosphere in order to preserve the capabilities of the future generations to meet their needs.

#### THE BIOMORPHISM, THE BIONIC AND THE BIOMIMICRY – RENATURALISATION OF THE CITY

The oldest living beings appeared 3.8 billion years ago. In terms of durability, the human societies are thus far behind the nature that made its proofs. If only 1% of the species survived by adapting themselves constantly without hypothecate the future generation and without any fuel, their subsistence merits the respect and reminds us the laws of their prosperity:

- The Nature works mainly with solar energy.
- It uses only the quantity of energy it needs.
- It adjusts the shape to the function.
- It recycles everything.
- It bets on the biodiversity.
- It limits the excess from the interior.
- It transforms the constraints into opportunities.

- It transforms waste into natural resources.
- It enhances the local expertise.

Based on these billions of years of Research and Development, new innovation approaches aiming at modifying the carbon balance, guide us to three additional scales operated by the contemporary biotechnologies: the shapes, the strategies and the ecosystems.

**The Biomorphism:** is based only on shapes from the Nature.

Ex: The vertical wings of the Steppes Eagle, the spiraling and hydro-dynamical shape of the nautilus, the ventilation of the termite mounds.

**The Bionics:** is based on living strategies, natural manufacturing processes.

Ex: The plasticity of the lily pads, the hyper-resistant structure of the hives in bee hives.

**The Biomimicry:** is based on mature ecosystems and tends to reproduce all the interactions present in a tropical forest such as: the use of waste as resources, the diversification and the cooperation, the reduction of the materials at their strict minimum.

Ex: the auto-generative agriculture, the reproduction of the photosynthesis process (main energy source of humanity), the production of bio-hydrogen from green algae.

Whereas the primary reason of architecture is since time immemorial to protect Man against Nature, the contemporary city desires by its emergent methods to reconcile finally Man and the natural ecosystems! The architecture becomes metabolic and creative! The facades become as intelligent, regenerative and organic epidermis. They are matters in movement, recovered by free plants and adjust always the shape to the functionality. The roofs become the new grounds of the green city. The garden is no more placed side by side to the building – it is the building itself! The architecture becomes cultivable, eatable and nutritive. The Architecture is no more set up in the ground but is planted into the earth and exchanges with it the organic matters changed in natural resources.

#### A NEW MODEL OF SMART CITY

Benefiting from its privileged geographical position in the heart of the Chinese megalopolis of the Delta of the Pearl River, Shenzhen faces a spectacular economic and demographic development. Since the return of Hong Kong to China, both cities have been merging together and constitute now one of the greatest Chinese metropolises with more than 20 billion of inhabitants! In this context of hyper growth and accelerated urbanism, the “Asian Cairns” project fights for the construction of an urban multifunctional, multicultural and ecological pole. It is an obvious project to build a prototype of green, dense, smart city connected by the TIC and eco-designed from biotechnologies!

#### THREE INTERLACED ECO-SPIRALS

The master plan is designed under the shape of three interlaced spirals that

represent the 3 elements which are fire, earth and water, all organized around air in the middle. Each spiral curls up around two megalithic towers and forms urban ecosystems implanting the biodiversity in the heart of the City under the shape of vast public orchards and urban agriculture fields. Huge basins of viticulture and vast lagoons of phyto-purification recycle the grey waters rejected by the inhabited vertical farms.

#### SIX MULTIFUNCTIONAL FARMSCRAPERS

The six gardening towers engraved in a Golden Triangle pile up a mixed programme superimposing farmingscrapers cultivated by their own inhabitants. Like our Dragonfly project in New York, the aim is to repatriate the countryside in the city and to reintegrate the food production modes into the consumption sites. The megalithic towers are based on cairns, artificial stone heap present on the mountains to mark out the hiker tracks. Clever exploits of the construction, these six towers pile up housing, offices, leisure spaces in the monolithic pebbles superimposed on each other along a vertical central boulevard. This central boulevard constitutes the structural framework of each tower. It choreographs the human flows, distributes the natural resources and digests the waste by sorting and selective composting. True city quarter piling up mixed blocks, these cairns make the urban space denser by optimizing also the quality of life of its inhabitants by the reduction of means of transport, the implantation of a home automation network, the re-naturalization of the public and private spaces and the integration of clean renewable energies.

These six farmscrapers are pioneer towers aiming at the 10 following objectives:

1. The diminution of the ecological footprint of this new vertical eco-quarter enhancing the local consumption by its food autonomy and by the reduction of means of road, rail and river transport.
2. The reintegration of local employment in the primary and secondary sectors coproducing the fresh and organic products to the city dwellers that will be able to reappropriate the knowledge of the farming production modes.
3. The recycling in short and closed loop of the liquid or solid organic waste of the used waters by anaerobe composting and green algae panels producing biogas by accelerated photosynthesis.
4. The economy of the rural territory reducing the deforestation, the desertification and the pollution of the phreatic tables.
5. The oxygenation of the polluted city centres whose air quality is saturated in lead particles.
6. The production of a vertical organic agriculture of fruits and vegetables limiting the systematic recourse to pesticides, insecticides, herbicides and chemical fertilizers.
7. The saving of water resource by the recycling of urban waters, spraying

waters and the evapo-sweated water by the plants.

8. The protection of the biodiversity and the development of eco-systemic cycles in the heart of the city.

9. The diminution of the sanitary risks by the disappearance of pesticides noxious for the health and by the fertility and total protection of the phreatic tables.

10. The diminution of the recourse to fossil fuel needed for the conventional agriculture in long cycle for the refrigeration and the transport of the goods.

#### THE BIOCLIMATIC PEBBLES WITH POSITIVE ENERGY

Each pebble is a true eco-quarter of this new model of vertical city. Structurally, they are made of steel rings which arch around the horizontal double-decks. These rings are linked to the central spinal column by Vierendeel beams that enable a maximum of flexibility and spatial modularity. These huge beams form a plan in cross that welcomes the individual programming of each pebble. The interstitial spaces between this cross and the megalith skin welcome great nutritive suspended gardens under the shape of farming greenhouses.

True living stones playing from their overhanging position, the crystalline pebbles are eco designed from renewable energies. An open-air epidermis of photovoltaic and photo thermal solar cells as well as a forest of axial wind turbines covers the zenithal roofs punctuated by suspended orchards and vegetable gardens. Each pebble presents thus a positive energetic balance on the electrical hand and also on the calorific or food hand.

The «Asian Cairns» project synthesises our architectural philosophy that transforms the cities in ecosystems, the quarters in forests and the buildings in mature trees changing thus each constraint in opportunity and each waste in renewable natural resource! ■

#### PERSPECTIVES

### Baku Flame Towers (p.34)

#### MATERIALS PROVIDED

BY HOK,

ENAR ENGINEERS ARCHITECTS & CONSULTANTS

**Known as the ‘region of eternal fires’, Baku’s long history of fire worshiping provided the inspiration for the development’s iconic design, consisting of three flame shaped towers, each with a different function, set in a triangular shape. The architects were asked to design the Flame Towers to reflect city’s history. The project site is located on the city center neighboring two major boulevards, and some important buildings such as National**

**Assembly of Azerbaijan, General Staff Building and Central Clinic Hospital. At the recently passed MIPIM Awards Ceremony the winners were announced. This award recognizes some of the best pieces of architecture within all areas of the real estate sector and Baku Flame Towers received the award for the “Best Hotel & Tourism Resort.”**

#### TOWERS’ DESIGN

Standing at 140 meters high, Baku Flame Towers will be seen from most vantage points within the surrounding area and is already a prominent feature of the Baku skyline. The project is realized by Azinko Development MMC. HOK were appointed as the architect, DIA Holdings the design and build contractors and Hill International as the project managers.

The three towers of the Flame Towers complex cover an area of 234,500m<sup>2</sup> and serve different purposes. Each of the towers will function as residential, hotel and office space respectively. The first tower is the residential tower and is the tallest of the three, at 181,77m. It is located in the south and includes 130 luxury apartments spread over 39 floors. In addition to the apartment’s amenities, there will be indoor and outdoor swimming pools, a spa, a gym and the open-air orangery. Parking places for more than 320 cars, concierge and 24/7 security guarding will be also provided for the high-class residents and guests of the tower.

The second building, located in the north, is the hotel tower. It is 164,77m tall and includes 250 guest rooms, 61 serviced apartments and 19 service rooms spread over 37 floors. Fairmont Hotels & Resorts will operate the hotel tower. Area of standard hotel Room size varies from 49 to 65 sq. m, and its infrastructure also includes several restaurants and bars. The hotel will offer its guests to visit the fitness center, which will be equipped with the most modern gym exercisers, indoor and outdoor swimming pools as well as a tennis court and a spa. In addition, hotel guests will have access to entertaining complex Flame Towers, which presents a wide variety of recreational and entertainment facilities. And for the professional contacts between the businessmen, the hotel provides 7 spacious conference halls.

Whilst the 160,83m high office tower is set on the western side of the complex, providing a net 33,114 sq. m. of grade A flexible commercial office space. The tower has 34 floors divided into four levels, grouped into four tiers featuring a 25m atrium.

In addition, there planned to situate a travel agency and a shopping center where will be represented exclusively luxury brands: clothing, jewelry, as well as essential household items.

There will be located the much-anticipated novelty for Azerbaijan - IMAX 3D

cinema for 400 people. In addition to the IMAX hall, in the Flame Towers also will be 5 smaller-size screens, designed for watching movies in the regular format, cafes and restaurants, as well as a children’s play area, consumer service center, dry cleaner and other necessary for everyday life infrastructure facilities. The hotel tower will be opened initially followed by the remaining two towers.

All towers make use of the far reaching stunning views over the Caspian Sea and the surrounding area.

#### PODIUM

The complex features a hierarchy of buildings starting from the towers to several smaller buildings. These buildings are located at the base of the towers and are part of a 78m-high podium.

The retail podium, which will act as the anchor for the project, will provide all of the leisure and retail facilities that will service the three towers and visitors of the complex. Located at the heart of the site, the atrium incorporates numerous leisure facilities including boutique shops, restaurants and a cinema.

The podium links the towers at the base and features an extensive roof garden. It includes three levels of retail and leisure pavilions. Where the towers and pavilions meet, gaps in the framework allow the surroundings to be drawn inside, the landscape of the street merging with the interior to create a fluid boundary between inside and outside space.

Barry Hughes, Head of Retail and Mixed Use said, “Our aim was for the bold form of the towers to create a unique focal point on Baku’s skyline and we were keen to that dynamic vocabulary into the interior spaces. By creating a fluid boundary between the interior space of the pavilions and the exterior context, the retail and leisure spaces would serve as a natural connection between the towers and their different uses. Linking the scheme to its surroundings and thus reinforcing the existing urban context was considered critical from the earliest stages of the design process.”

#### PROJECT DEVELOPMENT

Any building in Baku must be designed to withstand severe storms as well as earthquakes. The city is known for its windy conditions, and the Flame Towers are especially susceptible to high wind loads because of their hilltop location. Perhaps most significantly, however, the free-form configuration of the structures necessitates the kind of tailored and creative engineering solutions that have become associated with contemporary architecture. The Flame Towers feature a unique glass facade. The facade’s construction was challenging due to the irregular shape of the towers and the changes from one level to another. According to Thomas Winterstetter, project engineer with Werner Sobek, “The amorphous architecture has been ‘tamed’ by us engineers, not sacrificing anything regarding design intent but introducing strategies to make it feasible to implement it in such a remote country.”

For example, for the engineering of the glass facade, Winterstetter explains that the shape of the towers was optimized by Werner Sobek’s 3D engineering team to facilitate production of flat facade panels in varying trapezoidal shapes. “This was a demanding exercise. If this wouldn’t have happened, either curved glass or triangularized panels would have been needed, which would have been very difficult and costly – and ugly, in case of triangles. So the tower walls are ‘faceted,’ because the shape of the towers appears to be freeform but is optimized to be clad with the flat panels.” Winterstetter further points out the irregular shape of the structure, and its changes from one floor level to another, made the production of drawings – from floorplans to formwork drawings – more labor-intensive.

Structural support for the curved tower facades is mainly provided by concrete slab edges, augmented by the special structures of the wintergardens (located at the base of the hotel tower). At the top of each tower, the curve of the structure inverts to form a “flick”; constructing the flicks involved designing 30 m (approximately 98’) high structures of conventional steel welded box and architecturally exposed steel sections. Cladding material selection for lower-level structures has also not been finalized, although milled Baku sandstone is being considered, as are some metal alternatives.

Some features of the project have entered a redesign stage; a free-flowing canopy at the podium level, which appeared in early renderings, has been replaced by several free-standing skylights.

#### SUBSTRUCTURE

The soil profile at the site generally consists of a fill layer and slope debris with varying thicknesses from the ground surface, and very stiff – hard clayey silt underlying the fill layer. Below the silt layer, a poorly cemented sedimentary rock layer with a poor rock quality is encountered. Due to the inclined topography of the project site, excavation slopes with depths varying between 2.0m and 29.0m have been foreseen in accordance with the architectural design. In order to carry out the foundation excavation safely an earth retaining structure consisting of bored piles tied-back by temporary ground anchors has been designed and constructed successfully. The retaining system constructed within Baku Flame Towers Project has the distinction to support the deepest foundation excavation ever made in Baku, Azerbaijan.

Due to high structural loads, tower buildings have been designed to rest on raft foundations with large diameter piles. Bored piles with a diameter of D=1.20m and length of L=36.0m have been designed in accordance with the required load capacities, and anticipated pile capacities have been proved successfully with pile loading tests performed by using Osterberg Cells.

In order to perform the foundation excavations of the towers within Flame Towers Project safely, a retaining sys-



tem is constructed which is composed of D = 80cm and D = 100cm bored piles laterally supported by temporary ground anchors. Since the Project site is located on an inclined topography, the global safety of the site against slope stability has been analyzed. Both analyses and optical - instrumental monitoring (performed during foundation excavation) have proved that no potential slope stability problems are expected at the project site.

Considering the neighboring structures such as Parliament Building, General Staff Building and Central Clinic Hospital, it has become a necessity to minimize the displacement during the design and the construction phases of the retaining system. Therefore, during the construction phase, retaining system and the neighboring structures have been monitored, and construction sequence has been coordinated in accordance with the results of instrumental monitoring. Prove tests have been applied to all ground anchors constructed within the retaining system. Besides, pile constructions have been performed under the supervision of QA/QC engineers. Retaining system construction and the foundation excavation have been carried out successfully at the project site.

According to the experts, a complex of Baku Flame Towers will be able to withstand an earthquake of up to 12 points.

#### THE NEW GEM OF BAKU

When complete, the Flame Towers will provide another architectural jewel to enhance Baku's already rich skyline. With their overt reference to fire, the emblematic towers will help to marry the country's modern aspirations to its history.

The complex will be one of the tallest skyscrapers in the country.

Construction of the complex is part of \$6bn-a-year redevelopment plan aimed at transforming Baku into a modern, iconic city. The project is expected promote the country as a tourist destination.

Construction of the three towers is well underway, and the final completion is set for spring 2013.

#### Baku Flame Towers

**Location:** Baku, Azerbaijan

**Developer:** Azinko Development MMC

**Architecture:** HOK

**Project leader:** Hill International

**The height of the towers:**

**Hotel Tower:** 37 fl. /164, 55 m

**Residential Tower:** 39 fl. /181, 77 m

**Office Tower:** 34 fl. /160, 83 m

**Construction:** 2008 - 2013 ■

#### CONCEPT

### The Vector of Development

(p. 40)

MATERIALS PROVIDED

BY JDS ARCHITECTS

**Economic upsurge of China has led to increased mobility of the population and**

**its concentration in large cities, and this, in turn, requires a substantial increase in residential construction.**

Thus there is a need to create model projects that would help the government to solve urgent problem of housing to satisfy demand of the growing urban population. Practice shows that in this situation the most suitable option can turn a complex development of territories. Just such a project was developed at the request of the authorities of the city of Wuhan by the Denmark-based JDS Architects. The complex of buildings was named Wuhan Mikado.

Wuhan is the capital of Hubei province, People's Republic of China, and is the most populous city in Central China. It lies at the east of the Jiangnan Plain, and the intersection of the middle reaches of the Yangtze and Han rivers. Arising out of the conglomeration of three cities, Wuchang, Hankou, and Hanyang, Wuhan is known as "the nine provinces' leading thoroughfare"; it is a major transportation hub, with dozens of railways, roads and expressways passing through the city. The consolidation of these three cities occurred in 1927 and Wuhan was thereby established. These three parts face each other across the rivers and are linked by bridges, including one of the first modern bridges in China, known as the "First Bridge". It is simple in geographical structure – low and flat in the middle and hilly in the south, with the Yangtze and Han rivers winding through the city. Wuhan occupies a land area of 8,494.41 square kilometres (3,279.71 sq mi), most of which is plain and decorated with hills and a great number of lakes and pools. Because of its key role in domestic transportation, Wuhan was sometimes referred to as the "Chicago of China." It is recognized as the political, economic, financial, cultural, and transportation center of central China. Wuhan is one of the three scientific and educational centers of China, along with Beijing and Shanghai. The city of Wuhan has 85 higher educational institutions such as Wuhan University and Huazhong University of Science and Technology. It also contains three national development zones and four scientific and technologic development parks, as well as numerous enterprise incubators, over 350 research institutes, 1470 hi-tech enterprises, and over 400,000 experts and technicians. Wuhan also boasts eight national colleges and universities among its 36 colleges and universities. The city of Wuhan, first termed as such in 1927, has a population of 10,020,000 people (as at 2011), with about 6,434,373 residents in its urban area.

Situated in a rapidly expanding residential district along one of Wuhan's many lake fronts, the Wuhan Mikado project offers a combination of residential towers and slabs with a multiplicity of individual gardens and larger suspended parks. For the convenient placement the urban population the

Wuhan Mikado project provides not only the accommodation spaces, but also offices, club, shopping areas, as well as an extensive network of multiple public and private areas, which will create favorable conditions for living and recreation of its inhabitants.

Here the developer called for 9 towers at between 100 and 170 meter's each, a condition and density that has become normal in China.

It was assumed that this project will become standard model of residential quarters for more than 40 cities in the country, it was considered as quite suitable for massive and rapid urbanization of China, leading to the necessity of compaction of the urban sprawl.

However, with the development of projects for the densely populated areas raises the question of how to design a quality accommodation that meets all modern standards, placing it on a small plot of land? Whether the compaction of development becomes a hindrance to required standards of comfortable life?

Wuhan Mikado has a virgin site with spectacular south orientation and view. The quality in this site is the view to the surrounding bodies of water. It is one of the most interesting and attractive features of the entire development. Our idea started from the consideration about how to maximize the views from the buildings interiors towards the water to have a visual link with this natural resource.

When the architects attempted 9 towers on the site traditionally placed next to each other they could only achieve apartments that had no qualities of light and view. Then they proposed to flip the model: to have 6 vertical towers and 3 horizontal strung between them which allow us to achieve more apartments with qualities, where every apartment has a south facing façade and every apartment gets unobstructed views to the lake and surrounding areas.

The positioning of the bars horizontally allows connecting residents and providing communities in the air rather than traditionally divorced gated housing schemes. It creates multiple layers of green garden and park in the side so it maximizes the green value of this project.

First of all, they defined a 25 x 25 meter grid on the site and arranged the towers for all towers to get a view to lake. Then the architects rotated them 45 degrees, which means that all facades shall get sun hours and no facades face directly north. As a result of this arrangement the complex includes total area of 192,461 sq. m, where 170,461 sq. m allotted for housing, 7,000 sq. m are given for the office premises and the club and another 8,000 sq. m - to the trade facilities.

When placing the towers was taken into account the dominant wind direction - and so the complex is orientated to the north-east and south, because the wind flows, passing on the water surface of the lake are humidified and cooled. This means that will be improved the natural ventilation of

the premises and use the strategy of sustainable development, in order to reduce energy costs and enhance the environmental aspect of the project.

The grand finale of the project is that because we liberate the towers from the ground we can donate a giant park back to the city that will give local inhabitants a direct connection with the lake and create a new type of urban green zone in Wuhan which is a remarkably dense city with little quality public green space.

There are also provided underground parking for motor vehicles.

But the most important achievement of the project and the best benefit - it is a free space at ground level resulted of such arrangement of volumes, which would allow reviving in the city a giant waterfront park that used to be there before. It could become for inhabitants a place of direct contact with nature, and also create a new type of green zones and landscaped public spaces that is essential for such a densely populated city as modern Wuhan. However, the development of the project while suspended, city officials considered that construction of Wuhan Mikado complex will turn too expensive, especially since it was planned to use as the serial project. So the implementation of the original undertaking will probably have to wait ...

#### About JDS

JDS/Julien De Smedt Architects is a multidisciplinary office that focuses on architecture and design, from large scale planning to furniture. Founded in 2006 and directed by Julien De Smedt (co-founder of PLOT), JDS currently employs some 50 people with offices in Copenhagen, Brussels and Brazil. Rich with multiple expertises, the office is fuelled by talented designers and experienced architects that jointly develop projects from early sketches to on-site supervision. At the core of their architecture is the ability to take a fresh look at design issues through experienced eyes. This approach aims at turning intense research and analysis of practical and theoretical matters into the driving forces of design. By continuously developing rigorous methods of analysis and execution, JDS is able to combine innovative thinking and efficient production.

De Smedt was born in Brussels. After attending schools in Brussels, Paris, Los Angeles and London, he received a diploma with commendation from the Bartlett School of Architecture in London in 2000. Then he went to Rotterdam to work for Office for Metropolitan Architecture|OMA and Rem Koolhaas.

In 2001 he went to Copenhagen to set up the architectural practice PLOT together with OMA colleague Bjarke Ingels. The company fast achieved success and received significant national and international recognition for their inventive designs. In January 2006 and Julien De Smedt founded Julien De Smedt Architects (often referred to as JDS).

In 2007 JDS won their first major project with the international competition for the New Holmenkollen Ski Jump

in Oslo. Amongst numerous awards and recognitions, Julien received the Maaskant prize of Architecture and the WAN-World Architecture News '21 for 21' Award leading architects of the 21st century. Julien's has given lectures and been exhibited in numerous locations around the world. His academic contributions include visiting professorships in Rice and Lexington University.

Since 2013 Julien De Smedt is also board member of Magazine A10. ■

#### PROJECT

### Garden Ribbons of Netanya

(p.44)

MATERIALS PROVIDED

BY SHAGA STUDIO

**Amsterdam-based ShaGa studio in collaboration with American company Shyovitz Architects has designed the 'Netanya Municipality Tower' in the old city center of Netanya, Israel.**

**Netanya is a city in the Northern Centre District of Israel, located 30 km (18.64 mi) north of Tel Aviv, and is the capital of the surrounding Sharon plain. It was founded in 1929 by natives of Eastern Europe as the agricultural settlement, which is engaged in citrus fruit crops. Netanya was named in honor of Nathan Straus, a prominent Jewish American merchant and philanthropist of the early twentieth century, who donated a large sum to its foundation and development. Modern Netanya has nearly 200,000 of residents and is the center of a powerful diamond industry.**

#### THE GREEN HEART

The City Hall is an operational complex that serves the people of the city, and at the same time encapsulates the city's identity. The new municipality building of Netanya, located in the old part of the city, between the local market, Hertzel Street and municipal cultural institutions, introduces a new public park for the city – a green heart – that like a ribbon, gradually transforms from a horizontal landscape to a vertical climatic structure projecting; openness, advancement and beauty to the whole city. Within the building are interwoven social, cultural and municipal functions that are combined to blur the boundaries of hierarchical perception of internal spaces, make them transparent, and also demonstrate environmental responsibility, comfort and energy efficiency of the structure.

Garden Ribbons – is a unique focal point at the beginning of the Hertzel street and a counter balance to the

Coastal 'Independence' square, the complex's green public character and its contemporary mix of leisure, culture and civic municipal services will help not only to regenerate the city's old centre but also help complementing and defining Netanya's future identity as a coastal city which truly embraces an urban sustainable lifestyle for its residents, workers and visitors.

#### GARDEN RIBBONS

The triangular tower base is emerging from the direct city context. Bringing together the Market axis, the green 'Shikma' garden and the neighboring Mall/Hertzel street the complex seamlessly assimilates itself into its local environment while promoting change through the introduction of new programmatic and spatial arrangements.

Similarly, through its formal articulation and geometrical transformation the City Hall serves a dual purpose of being both an urban regenerator for its immediate context [the old city centre] and playing a role of a city landmark which redefines not only the image of the city as a whole but also re-evaluates the individual relations of the city residents and their central local civic government.

The tower transformation at its top is conceived as a 'democratic landmark', one that through its circular shape aims not only to represent the city as a whole but also reflect an idea of a centre, which equally represents all neighborhoods, generations and beliefs.

Taking its inspiration from Netanya's sea-side Mediterranean breeze, the tower spirals upwards like ribbons in the wind, relating the formal gesture to contextual wind studies as well as local solar path simulations.

The tower serves as a sustainable landmark, which redefines relationships between residents and their local government. The exterior's geometrical transformation is a result of a continuous string of ten stacked atriums, which spiral upward throughout the building's height and add to the public experience within the building. The jigsaw effect of the facade allows air intake based upon external air pressure differences and is reflected in a ribbon of changing colors. Horizontal louvers along the offices protect from the changing angles of the sun during winter and summer.

#### THE URBAN CONTEXT

The project is positioned within the context based on the integration of a three-axis organization.

The Hertzel axis connected to the main city route. The Market axis is generating a direct connection to the local market. The Green axis transforming the 'Shikma garden' from a 'backyard' into a true urban park. By binding the 3 axis together, the project defines its urbanity across 3 distinct scales:

The external- public plaza and landscape;

The internal - green culture garden;

The landmark- defined by the movement of the landscape from Horizontal to Vertical, from Park to vertical atriums.

#### LANDSCAPE DESIGN

The role of the landscape ribbon is to maximize the connection of the city hall and public through the generation of diverse urban public spaces, from large scale public plaza to intimate cultural courtyard, the landscape redefines the way the municipality is presenting itself to the immediate surrounding and functions as a cultural generator. Understanding of the landscape as the binding principal between the diverse programs on site, the sequence of urban public spaces fuse together the existing city gallery and theatre with the new media tech, The City visitors centre and the entrance to the Council Hall.

The public plaza, the main event space oriented toward Hertzel crossing and the city Mall, creates a visible and open Lobby Level and allows direct views from the gradually ascending landscape staircase down into the Council Hall, enabling the public to overlook council meetings and municipal events.

#### TOWER AND SUSTAINABILITY

A public ribbon consisting of a sequence of 10 climatic atriums, defining the tower's programmatic clusters, connect the public to municipal functions by generating both visual connectivity between the public and municipal services, and clear orientation guidelines for public way finding.

The unique "fin" façade in the atriums allow the automatic control of natural ventilation in the building based on external wind pressure and at the same time is reflected towards the outside as a continuant spiral ribbon, transforming from the landscape oriented atriums (with green panels) to the ones oriented towards longer views and the Mediterranean coast (blue), fusing with the sky.

The office façade, defined by horizontal ribbons varies in depth creating shading and reflecting the sun path by changing angles and dimension towards south. The transition from office space to communal space is reflected by the integration of the two-façade types with distinct performance and sustainability criteria – from sun shading in the office spaces to natural ventilation mechanism in the atriums. In the facades "fins" are embedded solar cells, which allow accumulating solar energy.

#### About Shaga studio

SHAGA STUDIO, founded by partners Gary Freedman and Shany Barath is an Amsterdam and London based architectural design studio specializing in Architecture, Urbanism and Infrastructure. The company practices a flexible methodological approach; which assimilates diverse programmatic and planning requirements with up to date technological implementations and sustainable design insights.

Shaga-studio incorporates collaborations with leading specialists from complementing disciplines and knowledge in advanced design techniques in order to structure and facilitate effi-

cient workflow from early stages of the design development and present clients with integrated design solutions.

SHAGA STUDIO is the recipient of the 2011-2012 BKVB Fonds award for Emerging Practices by the Netherlands Foundation for Visual Arts, Design and Architecture, the winners of the 2008-2010 AICF award and the recipient of the Archiprix Design Award in 2008

#### Garden Ribbons

**Location:** Tel Aviv, Israel

**Client:** Municipality of Netanya

**Architecture:** ShaGa studio, Shyovitz Architects

**Building Height:** 131 m

**Area:** 25,700 sq. m

**Number of floors:** 34 above ground and 3 underground

**Levels:**

-3 - 1 - Parking

1 - 3 - area of public / cultural purpose

4 - 32 - Offices

33 - 34 – Public Area / Catering

**Parking:** 450 car places

**Purpose:** Multifunctional, including offices of the city government, the areas for retail / catering and cultural centers - theater, library

**Designers:** ShaGa studio: Gary

Freedman, Shany Barath and Jenny Hill;

**Shyovitz Architects:** Moti Shyovitz,

Ran Goldman

**Visualization:** ShaGa studio, Shyovitz Architects and Moka Studio, Hamburg ■

#### STYLE

### The Hotel on the Slope of the Downhill

(p. 50)

MATERIALS PROVIDED

BY ARAI ARCHITECTS

**The international competition to design the mixed-use complex with a InterContinental hotel in Yerevan won the Japanese company ARAI Architects headed by prominent master Kiyokazu Arai. The complex is to be built on the slope of Kanaker plateau on the site of one of the most famous buildings of the Soviet period Yerevan - the Youth Palace, which was demolished in 2006 for its inadequate earthquake resistance.**

**In addition to the hotel, the project includes the construction of a business center, a residential complex and underground parking for 2000 cars.**

#### SITE PLAN /SETTING

The features of the project site are discovered as a hill like a raised ground figure area having panoramic view of the city center and a view of the biblical



Mt. Ararat to the south direction. And the site forms are created by sloped surrounded street from level GL (on site) A|30m to south and to GL 0 m – to north edge of property line.

The overall concept of this project started to utilize the view to the certain direction such as to the Mt. Ararat, and to the center city. One of the major concern for this complex projects are how to get the view towards to the city and facing to south for sun light. Thus why the form of the residential/office buildings (architecture) became a linear organization in order to have the best view for each rooms. The Intercontinental Hotel is set on axis of Teryan street to have identical monument situation. Most of the guest rooms also have city view.

Those required functions are set and created own properties for keeping their own identity and spaces but as a same time they get together confirming central zone of this project.

Other Important Urban setting for the project is that the building is not going to sit on the site foundation but integrated with landscape feature AA therefore the forms of the buildings partially raised from retaining walls. The retaining walls become part of buildings and contain spaces inside. This kind of site sectional planning methods brings gradational effect to the high-rise towers which might give you a sudden space changes when you are in the city. Also using south side walls are exposed to maximum area.

#### ZONING / PLANNING

The way to place the functions is as follow:

First creating the central plaza, three functions are facing to this open space. Residential Complex are set in south side with cliff edges, office on the north portion of the site. And in between those two the hotel is raised as in the object of the city well as in the Sculptural monument in the plaza.

#### BUILDING FORMS

The method of form creation was solved by given surrounding context toward to the city, and to the axis to Teryan Street, It is desirable to have invitational forms in this case. Then Invitational form, open your hands to air or to person. In this site to the city. To the Mt. Ararat, to the monument mother of Armenia, and to access street. Repetition of these forms creates space in anywhere in this site with feelings with flow. Multilevel volume has conditionally triangular shape: the skyscraper's projected point overlooking the Ararat and its rolling sweep downhills, coated with white and black pixels, reminding snowbound mountain slopes. Fully glazed facade, looking over the city and facing right on the axis of the street Teryan, is intricately and fancy curved.

Major mass, Hotel tower and residential liner tower are the metaphor of twin peaks of Mt. Ararat, which is the symbolic meaning for the people in Armenia.

#### SPATIAL ORGANIZATION

The basic principle of the space organization in the project became visual-illu-

sory rhythmic movement of the architectural form, which put it, mostly in the cascading gardens and undulating facades. Shaping elements of the complex became the location of buildings on the axis that runs in the direction from Mt. Ararat towards the city. This linear composition is achieved by the type of building (the original factor), and the transformation - changes in its height and width.

#### CIRCULATION

Circulation design is one of the unique features of this project. Access to the project by car is from north path to the site. And leads to the Plaza zone where the car rotation area is existing. Each main entry (residential, Hotel, Office) are facing by this space. The parking zone which is located basement 1, 2, 3 levels. Are also connected to each function. Pedestrian accesses to the functions are either using bridge from the street below the site and passing rhythmical garden or from north side of the site. The site is to be designed as a remarkable city open plaza with the Hotel, Residences, Commercial, as well as the offices. Therefore the place would be the gathering place as well as the pathway to the feature.

#### ELEVATION/ FACADE PATTERN

Total coordination of the facade of each building is important factor in scheme. Since all of the mass facade have to be apply in order to fit into large number of residential unit where the people who is living in. Major factor to decide designing of facade are in the concept of pattern language. Pattern will be provided by different distance of view point. From the far distance wall could be read as big pattern, and from near distance it become more sophisticated and detailed, keeping the same stylistics through all the perimeter.

#### HOTEL INTERCONTINENTAL

The tallest building in the complex is 101-meter tower of the Hotel basically designed by Hotel specific standards. The specific feature of InterContinental Hotel is panorama setting. The main access will be from the central plaza where the rotary for car access be provided. After arriving to the hotel, you are passing the water garden where the stepping stone were placed in the water surface. And through 25m height open glass covered atrium lobby. You can see city view through open cafe/ restaurant locating one level below. Many functions such as Ball room, Conference room, Spa/ Gym, Fitness, Pool, Sauna are located below facing to the sunken court yard. The top floor would be special kinds of room for the best view fest in the city of Yerevan. The service apartments are floor level 21~9, and hotel guest rooms are above. Those functions are separated both circulation and service, but in case of necessity situation it could be converted to hotel use. Basement of hotel has 3 stories parking space and leads to the lobby level directly from the parking.

#### OFFICE

The office (Business Center) is located northern portion of the site. Because

of it's location and positioning as a turning point directing people who is coming from south side to the site. Building has 4 stories and 1 basement. All of inside spaces are facing to south side. Access to the office is described as like case of hotel.

#### RESIDENTIAL COMPLEX

There are two priorities to design the residential complex. One is that all of the rooms should have south facing opening with city view. And secondary should have two sided opening for ventilation for fresh air. The complex is formed by tree portion of the mass. High rise residential building which has 90m~20m height at north side, low rise residential building along the edge of south side, and liner stepping- up residential buildings in between two buildings. As the resort of forming tree mass residential their own court yard were created "There are tree type of key plan of residential unit be provided. One has the skip-floor type unit. By using this system horizontal circulation is in dependency provided without bothering the neighbors. Second, maisonnette type unit. Third one is flat type to fit into those mentioned two types. Each prototype has unique spaces, and modified to fit into individual demands.

#### COMMERCIAL/ SHOPS

Commercial/ Shops are facing to the plaza and Rhythmical gardens.

#### GARDENS

There are designed 5 types of gardens. Each was considered to have harmony with surrounding situation and buildings. Rhythmical Garden (Wave Garden) is stepping-up garden with tile and turf, leads to the plaza level. City Plaza (Stone Garden) – is a Central space with stone patterned Space. Play Ground Courtyard – Court yard for residential people. Raised mountain and Mt. Ararat are in the same viewing frame. Water Reflection garden O-Water garden in the hotel is shallow depth type and one in the residential is more natural appearance type. And finally, the Path Garden is a narrow linier type garden.

#### STRUCTURE AND MATERIALS

Major structure is Reinforced Concrete, Steel (partially). Several textured stones are used for covering finish. Structural value have to be calculated to resist 9.0 Richter scale.

Outside – Floor Landscape  
Step/Deck – Tile  
Green Space – Turf/ Bamboo  
Wall Retaining Wall – Stone  
Building Wall – Stone, Tile, Alumn Panel  
Inside – Floor Stone, Tile, Carpet, Wood Flooring  
Wall Plaster board AEP. Metal Panel, Tile

Mechanical / Electrical / Water supply and Drainage –

Mechanical / Electrical / Water supply and Drainage could be considered to be operated separately in each segments (Functional Program) ADMain supply of energy could be run By using co-generation systems to cover the

total amount of the consumption of Electrical, Mechanical, and power systems for this project.

#### “Avantgarde”

**Location:** Yerevan, Armenia  
**Purpose:** Mixed-use complex with a InterContinental hotel  
**Architecture:** ARAI ARCHITECTS  
**Site Area** - 5.0 hectar  
**Total Floor Area** - 293,280 m<sup>2</sup>  
**Hotel** - 22,950 m<sup>2</sup>  
**Gust Floor** -17,100 m<sup>2</sup>  
**Other Function** -5,850 m<sup>2</sup>  
**Shop** - 450m<sup>2</sup>  
**Business Cente** - 180m<sup>2</sup>  
**Ball Room** - 600m<sup>2</sup>  
**Conference Room** (3rooms) - 240m<sup>2</sup>  
**Gym, Spa, Fitness-, Indor Pool** - 600m<sup>2</sup>  
**Service Apartment** - 13,700 m<sup>2</sup>  
**Residential** - 150,850 m<sup>2</sup>  
**Living Unit** - 134,500 m<sup>2</sup>  
**Other Function** - 16,350 m<sup>2</sup>  
**Entry / Residential Office** - 1,800 m<sup>2</sup>  
**Amenity (Existing Building)** - 4,900 m<sup>2</sup>  
**Circulation** - 9650ÜF  
**Commercial** - 8.960m<sup>2</sup>  
**Office** - 12,630 m<sup>2</sup>  
**Parking** - 91,080 m<sup>2</sup>  
**Building Projection Area** - 22,300 m<sup>2</sup>  
**Building Projection Area to the Site Area** - 44m<sup>2</sup>  
**Building Floor Area to the Site Area** - 586m<sup>2</sup>  
**Number of Floor**  
**Hotel** - 10 ~ 25, 29F  
**Residence** - 27F  
**Service Residence** - 2 ~ 9F  
**Office** - 4F  
**Parking** - B1 ~ B3F  
**Commercial** - 2F  
**Max. Height of the building** - 101m (Hotel), 90m (Residence), 20m (Office)  
**Total Parking Space** - 1817 car places (including 49 on site, 36-large)

**HABITAT Online Experiment (p. 56)**  
MATERIALS PROVIDED  
BY KOHN PEDERSEN FOX ASSOCIATES

A Head of Tokyo based ARAI Architects Kiyokazu ARAI was born in Yokohama in 1950. I. Kenske in his book named Mr. Kiyokazu among seven most prominent architects of Japan; and he has a global recognition. A professor of Kyoto institute of fine arts he designs and builds in Japan, China and America reading lectures in four universities. Having found a life algorithm in this profession Mr. Kiyokazu expanded traditional attitude towards architectural practice and does not make any difference between his life, hobby and profession. The master was fond of construction aesthetic of buildings, ships and vehicles since childhood thus forming attitude towards mechanism as a spiritual phenomenon. Stagnation of national educational system determined his choice of a foreign university. Mr. Kiyokazu said that in America he “began to feel himself a part of world civilization” having realized the meaning of western individualism. As a student of the Southern California Institute of Architecture (1974) he showed the natural talent and mature attitude to the profession thus attracting attention of Michael Rotondi and Tom Mayne who taught at SCI-ARC (Southern California Institute of Architecture). They invited

him to work in their bureau. The “epoch of Morphosis” started and in its aesthetic Mr. Kiokazu's passion for modeling was realized.

In 1991 Mr. Kiyokazu opened “Araki Architects” bureau in Tokyo overcoming problems caused by the economic crisis. Successful participation in competitions brought him recognition of the architectural elite. In his first project – Tsukamoto's house (1992) as well as in the interiors of Hanasibe restaurant the influence of the “Morphosis” principles is obvious. Later Mr. Kiyokazu started developing his own brand which accumulates a wide range of activities and characteristic stylistic concord.

This found embodiment in own house-studio in fashionable Kitayama Dori street in Kyoto. “A-Bands” consists of five areas of master's “life creation”. Gaining recognition in Japan Mr. Kiyokazu also “won” reputation in China where in 2003 he got his first award in the competition for construction of a campus in Dailyan. ■

#### HABITAT Online Experiment (p. 56)

MATERIALS PROVIDED  
BY KOHN PEDERSEN FOX ASSOCIATES

**While China's major cities already breaching the 10 million mark in terms of population (Shanghai is home to more than 16.6 million people, Beijing 12.2 million, and Shenzhen 9 million), leaders are looking to new cities as places to house the growing urban populations. Over half of China's 1.3 billion people currently live in urban areas – a dramatic rise from approximately 30% of the population in the late 1970s. China's urban population is expected to grow by an additional 350 million people over the next 12 years, and by 2030, well over 200 Chinese cities will be home to more than 1 million people each. This rate of urbanization brings increasing pressure on national, provincial and city leaders to accommodate massive amounts of people, and new cities are cropping up to absorb the country's large number of urban migrants.**

**CHINA'S URBANIZATION:**  
International architecture firm Kohn Pedersen Fox Associates (KPF) has announced its 11 148 760 sq.m (120 million sq. f) master plan for Meixi Lake in Changsha, China is being realized. Meixi Lake is a new city in the West Changsha Pioneer Zone in Hunan Province, cen-

tered around a 3.85 kilometer-long lake. Upon completion, the city will be home to 180,000 inhabitants, and will provide residents, workers and visitors sustainable neighborhoods for living, working, recreation, culture and entertainment.

While such new developments face challenges of homogeneity, organic interest or spatial variety, they also provide an unprecedented opportunity for governments, architects, developers and populations to design cities in innovative, thoughtful and sustainable environments. A range of architectural housing typologies can provide inhabitants with different housing options, and historic lessons on the importance of mixed-use environments can be integrated at the outset of design. Flexible building typologies can provide employers and entrepreneurs with a range of commercial and office buildings, in order to respond better to the changing and growing demands for flexible work spaces. Technology and sustainable design measures are incorporated at all stages of master planning and development, making smart growth an inherent part of urban development.

KPF Managing Principal Richard Nemeth adds, “Environmental sustainability is crucial to a city's longevity. China is growing beyond its environmental capacity and has limited natural resources and fresh water. Building a city's infrastructure from scratch opened tremendous opportunities in this area. Water recycling in the city is centralized, waste is minimized through efficient building systems, urban agriculture and lake fishing provide a portion of the food, and methane is captured in the wastewater. We were able to rethink the typical urban elements that needed improvement and implement them in this completely new city.”

#### MEIXI LAKE MASTER PLAN

The Meixi Lake project design team of KPF, Gale International, and Arup reintroduced many of the design principles establishes in the teams previous city design for Songdo (South Korea). The master plan seeks to establish a paradigm of man living in balance with nature. A densely concentrated urban plan, packed with a full variety of functions and building types, is integrated with mountains, lakes, parks and canals, resulting in an environment that promotes both health and prosperity. As a new center within the larger metropolitan area of Changsha, Meixi proposes to offer a new model for the future of the Chinese city. Advanced environmental engineering, pedestrian planning, cluster zoning, and garden integration are all made part of a holistic strategy of design in this healthy city. The design of Meixi allows the vitality of a dense metropolis to be combined with the beneficial qualities of a natural setting, and this forward looking community will be an ideal place to demonstrate new ideas about the way we live.

The first element of the Meixi plan is water. Water is retained to form a

40 hectare lake, which constitutes the “central park” of the city. This lake provides for boat transport linkages, creates conditions for edge gardens, provides a habitat for fish which encourages recreational fishing, and makes places for cultural venues. Around the circular heart of this water body is wrapped the mixed use CBD. The high rise building districts are connected by a pedestrian tram street, reducing the need for car use in the city center.

According to KPF Design Principal Trent Tesch, “Designing a city around a lake and amongst Changsha's rich topography was a unique challenge. Our goal was clarity, and a city that was user-friendly and sustainable. We therefore invested much time thinking about transportation and movement around the city. We saw this clarity as a linear grid street system that we then formed around the lake. Out of this, a radial network of canals was born. These radial canals extend into the heart of the distinct residential communities that surround the mixed-use CBD. At the end of each of these radial canals is a vibrant town center which is meant to provide identity and services to the community.”

Each neighborhood cluster houses about 10,000 people, and includes a village center featuring a school, shopping area, and other public functions. These neighborhoods are separated from one another by green buffers which accommodate exercise fields and natural landscape zones. The architecture of each “village” is different, but material and formal coherence are encouraged within each zone so as to create a sense of place.

The radial geometry of the city plan allows for a highly efficient transport system, reducing potential pollution and energy use. Other environmental strategies include collective gray and black water systems, distributed energy plants, and urban agriculture. A river flood plane is turned into a linear park which includes recreational areas, micro farms, and residential rows.

#### DEVELOPMENT PARADIGM

According to KPF Design Principal James von Klemperer, “Over the last 10 years, China's cities have grown in two ways: by increasing density within the historical cores, and by adding new cities adjacent to the old. The latter phenomenon has resulted in a twin city paradigm. Thus, we have Shanghai's Puxi and Pudong, Beijing's old center and new CBD. Nanjing, Suzhou, Hangzhou, and many other cities have sprouted new towns.

In such a new town, like Meixi, we can introduce integrated urban innovation: we can combine water transport with localized energy production, cluster neighborhood centers, advanced flood prevention and water management, and urban agriculture.

Meixi is an experiment in future city planning and building. It will serve Changsha as a new CBD, but it will also serve as a paradigm for other Chinese city planners. It's a kind of live test case.” ■

#### ASPECTS Olympic Design (p. 60)

MATERIALS PROVIDED BY MORITZ GRUPPE/ LAVA

**Architectural bureau LAVA has developed a multifunctional urban plan named SQUARE<sup>3</sup> conceived by visionary developer Moritz Gruppe. The project is just nine minutes from Alexanderplatz, the very heart of Berlin, and located near Europe's largest urban nature reserve and a sports hot spot. The project is located in Alt-Hohenschönhausen, an area once known for its Stasi memorial, a sports complex Sportforum Hohenschönhausen, built in 1970 and East German prefab apartments, and now ripe for revitalization. Its proximity to the city centre, its location near several beautiful lakes and a large nature reserve, and its leisure and sporting facilities make it unique.**

#### GOLD, SILVER, AND BRONZE

Three towers of gold, silver, and bronze and three diagonal shaped city blocks combine together as THE SQUARE<sup>3</sup>, a new mixed use development inspired by sport that revitalizes this unique urban quarter in Berlin. Each volume is tapered to maximize sunlight, views and ventilation. Offices for sports companies and clubs, apartments, a medical and research centre, sports education facilities, a sports hotel (specifically for athletes) and a sports will be focused in the shopping mall at ground level, encircle a green piazza.

#### ARCHITECTURAL CONTEXT

Berlin is a city with a long history and tradition. The design of a project in an urban area characterized by different scales and typologies demands a new approach. The surrounding urban fabric of the site is diverse and fragmented at present. The Sportsforum fields, some turn of the century buildings, modern era housing blocks and a parking lot.

The design responds by reformulating existing typologies to adapt to the various scales, relating to both 19th century and 20th century buildings as well as to the open space and the urban streetscape.

Rather than mimicking a particular style or historical development, the project aims at an evolutionary development of these typologies. The roofs of the city blocks become roof-scapes with balconies cascading into the courtyards. The rectangular volumes of the towers are diagonally cut creating more open views and perspectives.



This results in the clustering of the high-rise towers and in the landscaped articulation of the roofs of the residential blocks.

The project has been designed to include all the essentials for a high-quality and healthy urban existence for locals, workers and visitors, successfully answering the demands of a contemporary, quality lifestyle. The integration of large green areas for the courtyards and the roof of the housing blocks and for the roof of the podium as well as gardens in the towers make plants an integral part of the architecture.

#### LIFE, NATURE, SPORT

Choice of architectural solutions for the SQUARE<sup>3</sup> complex was predetermined by two main attractions of the area - the park and the sports complex. So, there will be a lot of greenery, and the three dominant skyscrapers are planned to be coated with metal panels of the primary colors for sporting achievements - gold, silver and bronze.

The SQUARE<sup>3</sup> theme is Life, Nature, Sport:

1. LIFE: A multifunctional urban plan includes all the essentials for a high-quality and healthy urban existence for locals, workers and visitors, successfully answering the demands of a contemporary, quality lifestyle.

2. NATURE: Green characterizes three blocks containing apartments, retail space, a kindergarten and social services. Residents will enjoy diagonally shaped spaces, green roof-scapes with cascading balconies, integrated garden courtyards, and overlook playing fields. Hanging plant-filled facades are articulated according to building orientation, offering an enhanced quality of living.

3. SPORT: Rising above a sport 'podium' are three towers of varying heights with Olympic themed metallic facades of gold, silver and bronze. Each volume is tapered to maximize sunlight, views and ventilation.

Dwelling premises there are organically combined with a variety of opportunities for training. For the convenience of the complex inhabitants are provided one medical and research centre, sports hotel and hospitality, including a sports-oriented shopping mall. As well as social and education facilities, some of them specialized in sports education.

"These qualities of life, nature and sport set it apart. Central East Berlin has seen all the action - Mitte, Friedrichshain, Prenzlauer Berg. But Alt-Hohenschönhausen is really quite something and more and more investors are starting to realize projects here! Our project 'Schokostücke', transforming a former confectionary factory, set the foundation for this in 2011," said Dirk Moritz, managing director of Moritz Gruppe.

#### MIXED-END

The mixed-use concept is perfectly adapted and related to the nearby environment. It adds significant value to the quality of life and to German sports and sports in general. It reflects

the local centre of excellence for high-performance sport, promotes local, national and global sports, generating positive social, health and economic benefits to the area.

The architecture is forward looking and dynamic. It is less an expression of traditional facade grids or materials but rather one of the next stages of development in a dynamic, global city that respects traditions but combines different stages of its history with new possibilities.

"Gone is the 'bedroom suburb', all apartments with no infrastructure. In Germany, and especially in Berlin, projects usually concentrate on one utilisation concept, for example apartments or offices. As a result there are too few supermarkets, parking spaces, jobs and school spaces. The single use concept is more common, but mixed use is the way forward," explained Dirk Moritz. "For us THE:SQUARE3 is more than just a development project, it's a philosophy. Living in a big city is an experience - you can't just order it online. A good mix of people, culture and lifestyles is what makes a city interesting and worth living in. Our goal is to answer the question: 'How do we want to live in the future?'" "And we see that this blending of commercial, social, leisure and residential facilities is the solution," added Mr. Moritz.

"The sport theme runs through both the design and the utilization concept. It references and enhances the nearby centre of excellence for high-performance sport, Sportforum Berlin, comprising Germany's largest Olympic Training Centre, by providing more facilities and services for athletes, sports officials and outdoor leisure lovers."

#### SUSTAINABILITY

Sustainability is embedded in the project. Mixed use ensures social sustainability. Rather than a technological add-on, sustainability is embedded in the project's setup that optimizes solar gains and the use of energy.

Building shapes maximize daylight, reducing the need for artificial light and energy use. A careful balance of mixed use ensures social sustainability and use of the buildings.

All buildings maximize daylight, reducing the need for artificial light. Spaces are, where possible, naturally ventilated minimizing the need for mechanical ventilation.

Rainwater will be collected and reused.

The towers feature an innovative use of vertical green as well as surfaces that integrate photo-voltaics as means of regenerative energy production integrated seamlessly in the metallic facades. As the facade glazing material will be used low-e glass that can protect green spaces from overheating as well as from exposure.

Mixed use also provides the opportunity to combine heating with the production of energy resulting in a highly efficient system.

The innovative design solution

maximizes the spatial experience whilst minimizing the use of energy and resources. Tobias Wallisser director of LAVA said: "Re-thinking a traditional city block with different scales and typologies demanded a new approach. The building ensembles balance contemporary requirements with respect for the historic urban context.

LAVA's design integrates nature and future technologies - geometries in nature create both efficiency and beauty whilst future technologies enhance comfort."

#### CONSTRUCTION MATERIALS

The building structure is concrete and the tower cladding is metal to achieve the shimmering effect related to the sports podium concept. The facades have a metal structure with vertical green on the lower levels to relate the buildings into the green park landscape of the Sportsforum. The roofs of the apartment blocks are metal clad with a light colour to reduce the effect of urban overheating.

The new massing corresponds to the themes of life - nature - sport creating boundaries and views between old and new parts. It ties old and new together on many levels, programmatic as well as urban and architecturally.

THE:SQUARE<sup>3</sup> was one of four projects shortlisted in the prestigious 2013 MIPIM real estate awards in the Futura category.

"This recognition confirms our belief that by unifying the essentials of living - work, habitation, education, health and leisure - we will enhance the quality of life and community," added Mr. Moritz. Previous winners of MIPIIM include the DaimlerChrysler development Potsdamer Platz (1999) and the new Reichstag (2000, special jury price).

#### THE:SQUARE<sup>3</sup>

**Location:** Berlin, Germany  
**Size:** land 62,000 sq. m; 146,000 sq. m gross floor space  
**Facilities:** 210 childcare spaces, 1,000 apartments, 100,000 sq. m for offices/ retail/commercial.

**Cost:** € 450 million investment  
**Project Development and Management:** Moritz Gruppe GmbH  
**Project Concept:** Dirk Moritz / Moritz Gruppe GmbH  
**Construction:** due to start in 2014 and be completed in 2017  
**Status:** Masterplan Zoning

#### LAVA: Man, Nature and Technology

Chris Bosse, Tobias Wallisser and Alexander Rieck founded LAVA [Laboratory for Visionary Architecture] in 2007 as a network of creative minds with a research and design focus. LAVA combines digital workflow, nature's principles and the latest digital fabrication technologies with the aim of achieving MORE WITH LESS: more (architecture) with less (material/ energy/time/cost).

#### Moritz Gruppe

For 20 years the department real estate development of Moritz Gruppe has specialized in developing extraordinary projects including a

forgotten music hall theatre in Berlin Mitte, a former confectionary factory in Alt-Hohenschönhausen and an old transformer substation in a challenging back courtyard in Prenzlauer Berg. "We find potential in the most unexpected projects and spaces" is their motto. ■

**OBJECT**  
**The Dreamlike**  
**"Moon" on Taihu Lake**  
(p. 74)  
MATERIALS PROVIDED  
BY MAD ARCHITECTS

**In the Chinese city of Huzhou, Zhejiang Province has recently opened a new hotel complex Sheraton Huzhou Hot Spring Resort with a yacht marina, designed by renowned national studio MAD Architects. The building looks like a magnificent "ring" comprised of luxury crystals and jades located on the south lakefront of China's famous Taihu Lake and is reminiscent of a gorgeous arch bridge.**

#### SHERATON

Ideally situated on the picturesque south lakefront of China's famous Taihu Lake the resort boasts both - luxuriously furnished guestrooms in the main building and villas and the Shine Spa for Sheraton, which is located two levels below the main building and a separate spa village with 39 spa villas, each of which is complete with its own unique features and specially designed treatments.

Both these, and the resort's forty hot springs and a yacht dock will be in service in 2013. The construction of the new hotel in China well illustrates plans of the Sheraton network, which is now actively increasing the number of branches: about 30 new hotels will appear soon in Asia and 4 - in Africa and in the Middle East. All of these unrivalled facilities ensure that the Sheraton Huzhou is destined to become one of the most favorable destinations in the Yangtze River Delta for top-notch recreation and exceptional experiences.

#### ARCHITECTURAL MARVEL

With 27 floors above ground and 2 levels underground, the main building of the Sheraton Huzhou is a 102-meter high and 116-meter wide skyscraper that stands gracefully on the lakefront of Taihu. A concept that undoubtedly was the product of a gifted imagination, the clear ring-shape posed a significant challenge to the structural design. The "reinforced concrete core wall" structure, which has been widely used throughout the world to build super high rises, which include the 1872 Menier chocolate factory in Paris, the world-renowned Empire State Building

in New York, and the distinctive Tapei 101, was adopted. Implemented in the project "reinforced concrete core-tube" featuring a high capacity for load bearing at a relatively smaller self-weight, this structure is much more eco-friendly and offers excellent anti-seismic characteristics. Moreover, it exhibits higher fire resistance and is essentially cheaper than the steel one at comparable durability, while simultaneously reducing environmental pollution during construction.

The mesh curved surface structure makes the building more solid and it is this solidity that is further enhanced by the bridge-like bracing steel structure that connects with the double cone structure at the top floor. The hotel façade is covered with layers of fine-textured white aluminum rings and glass, bringing about illusion and drama of the building scale.

To ensure all of the requirements of this highly demanding structure were perfectly met, Jinggong Steel Building and CNYD, builders of the famous Beijing "Bird's Nest" Olympic Stadium, were contracted to build the Sheraton Huzhou.

#### CULTURAL BACKGROUND AND MODERNITY

"In the long Chinese history, people have always pursued a harmonious relationship with nature and this has become a major part of Chinese culture and tradition," said Ma Yansong when he was asked about the design concept he incorporated into the resort. "Huzhou is a place that is famous for traditional ink painting and splendid water views; while the arch bridge has long been one of the key elements of traditional Chinese architecture. Through incorporating this ring-shaped design, I hope to build a contemporary hotel that seamlessly integrates with the surrounding environment while being reminiscent of a beautiful arch bridge over Taihu Lake, the marvelous appearance of which can be observed in numerous ink paintings."

Deeply influenced by traditional Chinese culture, it is clear that Ma Yansong is presenting yet another modern and classic design to the world with the Sheraton Huzhou Hot Spring Resort. Some people have also found that the resort's reflection in the water is very much like that of a moon - another element that holds important symbolic meaning in Chinese culture.

#### INTERIOR DESIGN

The building features an unforgettable form of layered floors creating a ring emerging from the south bank of Taihu Lake. Standing at just over 100 meters high and 116 meters wide, the hotel covers an area of 75 acres and provides 321 rooms and villas, including 40 suites, 37 villas, presidential suites, and a total floor area of 95,000 square meters. The most brilliant pickup of design, however, is a Persian Jade Rough, which is placed right in the center of the lobby. Crowned as "Holy Jade," Persian Jade requires very demanding and complicated conditions to take form. They are usually forged by

pyromagma for thousands of hundreds of years, dozens of kilometers beneath the ground before they spout to the surface of the Earth and cool down to take shape. With an astonishing weight as high as 28 tons, the Persian Jade Rough is considered to be the resort's special treasure. Set adjacent to it is a grand crystal piano that originated from Germany - usually a limited supply for Europe's royal families.

Having used a great deal of crystal and jade in its interior, the two semi-arches of the "ring" are respectively named "Jade" and "Crystal." Designed by Hirsch Bedner Associates (HBA) from the U.S., every one of the guestrooms is also opulently embellished with jades and well equipped with customized imported furniture, yet each of them is uniquely different. Guests can choose from Duplex Rooms, which offer extra space, and Lake View Rooms, where they may overlook the breathtaking views of Taihu in the privacy of their own oasis. Complementing the ring-shaped main building, the Annexe is home to a Chinese restaurant and banquet facilities. The 902-square-meter Grand Ballroom, complete with three projectors and a lifting stage, features a ceiling that is 12 meters high and is also magnificently decorated with numerous crystal lamps. Even more ingenious are the walls of the ballroom, which incorporate whole slides of graceful Citrine.

#### A STUNNING MUSEUM OF NATURAL JADES

Aside from the marvelous architecture, the interior design of Sheraton Huzhou incorporates an exquisite array of jades to produce an eye-catching and luxurious environment. Jades are an important symbol of elegance and pureness in Chinese culture and Chinese people believe that these precious jewels can help promote physical health and maintain mental balance.

To describe Sheraton Huzhou as a museum of the world's jade is not an over exaggeration. The lobby's floor is paved with Afghanistan White Jade and adorned with Tiger's Eye Stone from Brazil, while the porticos and the entire ceiling are laid with Citrine, a jade that symbolizes wealth. With skillfully arranged lightings inside the porticos, the Citrine's surface exudes an ultimately exquisite and delicate luster. In addition to this, the lobby ceiling has a unique multi-layer structure, from which 20,000 Swarovski and European natural crystal lamps are suspended, creating a magnificent scene that resembles a sparkling rolling wave. Even the front desk and concierge desk are meticulously decorated with Red Rose Cryolite and Silk Road Cryolite, the latter of which pays tribute to Huzhou's history as the starting point of the ancient Silk Road. Also located in the lobby is the Sheraton's signature Feast Restaurant, which features buffet tables made of Sapphire, "The Jade for Kings."

#### MIRRORED IN WATER

The design is the perfect embodiment of water, giving every room a view of the lake, natural light, and ventilation

no matter where it is located. The LED light system on the exterior skin of the construct brings the metal structure to life at night, displaying colorfully animated textures and patterns, reflected on the water's surface.

Graceful and majestic in the day, Sheraton Huzhou Hot Spring Resort becomes even more attractive at night, offering landscape lighting that was designed by the famous German luminal art company, The spectacular illumination transforms the resort into a fascinating "moon" of lights and shades. The resort's reflection in the lake is even brighter and more enchanting than that of a real moon. As is widely known, the moon has a very auspicious meaning in Chinese culture. It often represents the reunion of family members and the pleasant time spent together. The coincidence is that this meaning also echoes with Sheraton, as the brand strives to create the world's gathering place!

#### AN EVENT RETREAT ATTUNED TO NATURE

Boasting a total event space of over 2,000 square meters, including the 300-square-meter Taihu Meeting Room, which is located on the 27th floor and offers an all-glass design to present a stunning panoramic view of the lake, Sheraton Huzhou is destined to be one of the most coveted event destinations in China.

The resort will also appeal to brides and grooms-to-be, with its 1,600-square-meter ring-shaped Wedding Island, which is located right on the shores of the scenic Taihu. For a one-of-a-kind party guests may also choose the Rose Garden, which is situated on one side of the hotel. Designed in an authentic European style, the Rose Garden offers a romantic sanctuary with meandering paths and round-shaped lawns clustered by countless roses, many of which are very precious species.

#### Ma Yansong, founding principal

Beijing-born architect Ma Yansong is recognized as an important voice in a new generation of architects. Since the founding of MAD in 2004, his works in architecture and art have been widely published and exhibited. He graduated from the Beijing Institute of Civil Engineering and Architecture. Ma attended Yale University after receiving the American Institute of Architects Scholarship for Advanced Architecture Research in 2001 and holds a master's degree in Architecture from Yale. He has since taught architecture at the Central Academy of Fine Arts in Beijing.

Ma Yansong was awarded the 2006 Architecture League Young Architects Award. In 2008 he was selected as one of the twenty most influential Young Architects today by ICON magazine and Fast Company named him one of the ten most creative people in architecture in 2009. In 2010 he became the first architect from China to receive a RIBA fellowship.

#### About HBA

Leading the hospitality interior design industry since 1964, Hirsch Bedner

Associates (HBA) remains keenly attuned to the pulse of changing industry trends governed by today's sophisticated travelers. A wide international presence, depth of experience, and detailed industry knowledge enables HBA to identify interior design trends at their source, make definitive predictions about new directions and innovations, and influence design standards at a global level. Some of HBA's recent works include Ritz-Carlton Dubai International Financial Center, Fairmont Peace Hotel Shanghai, and Waldorf Astoria On The Bund Shanghai.

#### Sheraton Huzhou Hot Spring Resort

**Location:** Huzhou, China  
**Program:** Hotel  
**Building Area:** 59,686 sq. m  
**Height:** 102 m  
**Architect:** MAD Architect Co., Ltd.,  
**Associate Engineers:** Shanghai SianDai Architecture Design (Group) Co., Ltd.,  
**Structural Engineer:** China Majesty Steel Structural Design Co., Ltd.,  
**Façade/Cladding Consultants:** Zhejiang Zhongnan Curtain Wall Co., Ltd., Shanghai Timalco Curtain Wall Engineering Co., Ltd.,  
**Landscape Architect:** EDSA - Landscape Design  
**Construction Period:** 2007 - 2012 ■

**COMPETITIONS**  
**From Earth to Mars (p. 80)**  
MATERIALS PROVIDED  
BY EVOLO MAGAZINE

**eVolo Magazine has recently announced the winners of the 2013 Skyscraper Competition. The award was established in 2006 to recognize outstanding ideas for vertical living. Since then, the publication has received more than 5,000 projects that envision the future of building high. These ideas, through the novel use of technology, materials, programs, aesthetics, and spatial organizations, challenge the way we understand vertical architecture and its relationship with the natural and built environments. In 2013, the Jury, formed by leaders of the architecture and design fields selected 3 winners and 24 honorable mentions. eVolo Magazine received 625 projects from all continents and 83 different countries. The winners were selected for their creativity, ingenuity, and understanding of dynamic and adaptive vertical communities.**



The first place was awarded to **Derek Pirozzi** from the United States, for his project **“Polar Umbrella”**. The proposal is a buoyant skyscraper that rebuilds the arctic ice caps by reducing the surface’s heat gain and freezing ocean water. In addition, the super-structure is equipped with a desalination plant and solar powered research facilities and eco-tourist attractions.

During the last decades of global warming, the polar ice caps have experienced a severe rise in temperature causing the northern and southern ice shelves to become thin, fractured, and melt into the ocean. Rebuilding the arctic layers is the primary objective of this proposal which cools down the Earth’s surface by reducing heat gain in the vulnerable Arctic regions.

The Polar Umbrella’s buoyant super-structure becomes a statement for the prevention of future depletion of our protective arctic region. Through its desalination and power facilities, this arctic skyscraper becomes a floating metropolis equipped with NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) research laboratories, renewable power stations, dormitory-style housing units, eco-tourist attractions, and ecological habitats for wildlife. A series of these structures would be strategically located in the most affected areas.

Salt water is used to produce a renewable source of energy through an osmotic (salinity gradient power) power facility housed within the building’s core. In addition, the structure’s immense canopy allows for the reduction of heat gain on the arctic surface while harvesting solar energy. The umbrella’s thermal skin boasts a series of modules that are composed of a polyethylene piping system that pumps brackish water. Finally, the Polar Umbrella also regenerates the ice caps using harvest chambers that freeze the ocean water.

The recipients of the **second place** are **Darius Maïkoff** and **Elodie Godo** from France, for their **“Phobia Skyscraper”**. The project seeks to revitalize an abandoned industrial area of Paris, France, through an ingenious system of prefabricated housing units. Its modularity allows for a differentiation of various programs and evolution in time. The Phobia Skyscraper is a new form of modular suburban residential development for Paris, France. It is located over the “Petite Ceinture”, a former +industrial site with excellent views of the city and an extensive transportation network. Two main ground slabs and an empty tower structure, constructed of recycled industrial materials, hold prefabricated units that are stacked to utilize the same plumbing system but are rotated to open to outdoor spaces. The units are grouped around outdoor common green spaces. These common areas, or “nuclei centers,” are equipped with displays that provide real-time feedback for residents on societal issues within the community, occupancy rates of the structure, and messages. It also contains water-collection equipment and solar power panels.

Despite its solid skeleton, the Phobia Skyscraper and its modular units are designed to evolve as does society itself. Its materials are the byproducts of abandonment and recycling; the building itself could be abandoned and once again revitalized, depending on the desires and needs of its residents.

The **third place** was awarded to **Ting Xu** and **Yiming Chen** from China, for their project **“Light Park”**, a floating skyscraper that takes new development within large cities to the sky. The project allows for a continuous growth of the world’s mega-cities by providing adequate infrastructure, housing, commercial, and recreational areas.

The rapid increase of population within the major cities around the world has led to poor development and serious urban design problems, including the lack of infrastructure, housing, and recreational areas. In Beijing, a large portion of the historic center has been demolished.

The rapid increase of population within the major cities around the world has led to poor development and serious urban design problems, including the lack of infrastructure, housing, and recreational areas. In Beijing, a large portion of the historic center has been demolished.

One way to make scarce green and recreation space available to residents of this crowded city is a skyscraper that floats above the land, taking new development to the sky. The Light Park stays afloat thanks to a large, mushroom cap-like helium-filled balloon at its top and solar-powered propellers directly below. Programmatic platforms that host parks, sports fields, green houses, restaurants, and other uses are suspended from the top of the structure by reinforced steel cables; the platforms fan in different directions around the spherical vessel to balance its weight. These slabs are also staggered to allow for maximum exposure to sunlight on each level.

Translucent solar panels cover the top of the vessel to power the uses below, and water collectors, also located at the top, direct precipitation towards filters that send clean water throughout the structure.

Though it doesn’t completely solve Beijing’s serious traffic and overpopulation problems, the Light Park can return valuable green space to the public, and also help mitigate the pollution that comes with increased development – with parks and plants floating in the sky above the city, the air is partially cleaned.

The **honorable mentions** include several projects that explore a sustainable urban future. Some projects explore new frontiers, other honorable mentions include morphing structures and digital explorations among many more ideas that look into the future of our natural and built environments.

**Soundscaper** Captures Sound Kinetic Energy while Reducing Noise Pollution **Julien Bourgeois, Olivier Colliez, Savinien de Pizzol, Cedric Dounval, Romain Grouselle**, France.

Today sustainable architecture seeks to minimize the negative environmental impact of buildings by enhancing efficiency and moderation in the use of materials. Noise is part of our urban environment and our everyday life and it is one of the most prevalent pollution form in cities, but it is also an important source of energy not valued yet.

The soundscaper takes advantage of city noise pollution by capturing airborne sound and converting it into usable energy. One of the most abundant energy sources is ambient motion. Vibrations can provide plentiful energy, and can be transferred through many media, making this form of kinetic energy very useful.

The Soundscaper is located next to main transport infrastructures, mostly outside city centers where noise pollution is at its maximum. Motorway junction, railway hub represent no man’s land in the urban territory and areas of greatest efficiency to produce energy.

The skyscraper’s facade is evolutive, it vibrates depending on intensity and direction of urban noises.

As the skyscraper’s skin, the electro active lashes supported by a light metallic structure, form the exterior of the building, provides maximum exposure to city noise. Covering a wide spectrum of frequencies, this noise includes vehicular traffic, pedestrians, train, building inhabitants, and even aircraft passing overhead. 84000 electro-active lashes are integrated throughout the 100 meters high tower. The lashes are covered with sound sensors P.F.I.G (Parametric Frequency Increased Generators). A specialized PFIG energy harvester convert sounds vibrations caused by surrounding noises to capture kinetic energy, after which an array of transducer ‘cells’ employing a novel actuation method are used to convert the mechanical energy into electricity. The electrical current is then transferred to a main storage compartment to be redistributed to the city. Based on scientific researches results, one tower could produce until 150 MW/h represent 10 % of urban lighting consumption of Los Angeles. In the same time, this renewable energy could participate to reduce CO<sub>2</sub> emissions.

**Stratosphere Network of Skyscrapers** project was presented by **Mingxuan Dong, Yuchen Xiang, Aiwen Xie, Xu Han** from China. As technological innovative and higher latest skyscrapers can be, they still need to rely on the support to the ground. So a higher altitude performance usually means more unsteadiness as well as weaker capacity to resist disasters.

The project proposes a mega hex grid that evolves around the earth circumference at a stratosphere altitude, the principle that support this hypothesis is that it seem to be that in a building the larger the span is, the scale and the unsteadiness will proportionally increase. But if the span is large enough within the scale of the earth, the unsteadiness brought by the size decreases inversely. In this case the network of buildings and bridges connected to each other, covering the entire circumference of the earth, will no longer need structural ground support and can be suspended in the air by the effect of the earth gravity. The elevated bridges and buildings that relate the grid can reach any height without worrying about overturning, earth-quakes, floods and any other natural disasters.

The earth needs to find an environmental balance. As human over-used the resources the earth is being heavily damaged, eventually approaching to a point in which the earth will be unsuitable for human living.

The modern skyscraper has represented for years the modern urban ideal. But in a non-far future the booming population increase will be a catastrophic, being the stratosphere grid the only platform for ensures the continuity of human civilization.

Another option to address environmental problems was the **Ph Conditioner Skyscraper** offered by **Hao Tian, Huang Haiyang and Shi Jianwei**, also from China.

Of the Industrial Revolution in Europe unavoidably brought severe environmental pollution. The most explicit consequence is the Acid Deposition caused by waste of large-scale industrial production.

Produced by the fossil fuel used in abundance, as well as the heavy traffic and industrial production, the SO<sub>2</sub>&NO<sub>x</sub> drives the Ph value of atmosphere under 5.6.

Gradually precipitating to the surface of the earth, these acidic materials have caused great harm to plant, architecture and human beings. The project aims to use a gentle way to manage Acid Deposition and eventually turn pollutants into available resources (reclaimed water & chemical fertilizer) for the region of Chongqing.

The project is set to be 200-300m high where acidic pollutants gather. The aerocyst filled up with H<sub>2</sub> at the top of the building provides buoyancy to it. The porous membrane attached to the air bags can absorb the acidic materials, like acid fog, collect and put them into core purifier where neutralization takes place with alkaline substance produced by nitrogen-fixing microorganism via biological action, which is stored in the purifier center. With neutralization, acid pollutants can be transformed into neutral liquid with ammonium salt which will be absorbed by plants attached on tentacle pipelines as green nutrients. The remained liquid will be delivered to the terminal tank as the source of reclaimed water.

The project will become a green urban landmark as the time that the air is being clean, the city will be witness of the improvement of their quality of life.

The Skinscape or otherwise **Morphing Contiguous Skyscrapers** project was proposed by **Woongyeun Park, Jaegeun Lim, Haejun Jung and Karam Kim** from the United States.

It was inspired from the idea that the natural environment modifies architecture as time passes by and in some instances nature even reclaims it. For example, Banyan trees now cover the Angkor Wat Temple in Cambodia built in 12th century. Experts have decided not to remove the trees because they now serve as part of the structural system – building and nature have become one.

This project explores the possibility of creating a building tissue between skyscrapers. This tissue not only adds

unto the buildings but also modifies them to allow for new programs. The idea is that buildings need to evolve with time because their initial design intentions and programs morph with time. Vacant space becomes active and a new hybrid emerges from the integration of two distinct buildings.

**Antonio Ares Sainz, Joaquin Rodriguez Nuñez and Konstantino Tousidonis Rial** from Spain put forward the idea of terraforming (changing climatic conditions) on Mars through the medium of their project named **Nomad**.

The global increase in population, its concentration in cities, and the development of emerging countries lead to a big increase in energy need. The Earth has undergone dramatic climatic changes, which have been linked, by a large consensus, to greenhouse gases (GHG). The concentration of GHG in the atmosphere directly affects the global temperature, with potentially global, dramatic consequences. Without any doubt, it is indispensable to define an objective of maximum emissions, in order to limit problems in the future in the Earth. The Project Nomad goal is to change the atmospheric and soil chemistry of Mars to make it hospitable for human colonization. The concept is to build nomad factories that use Martian minerals to create complex carbon greenhouse gases (GHG) in the atmosphere. The project has two main phases: (1) Blue Mars and (2) Green Mars. The Project Nomad has been designed to complete Phase One – we know how to warm planets, our main goal is terraforming Mars from a cold, dead planet into a warm, vital planet with green forests, blue oceans and a sustainable ecosystem.

**Jing Hao, Zhanou Zhang, Xingyue Chen, Jiangyue Han and Shuo Zhou** from China propose to get clean energy via **Volcano Skyscraper**.

Since volcanic eruptions cannot be controlled, the designers of the VolcanElectric Mask I propose constructing an industrial structure over a volcano that can collect tephra during an eruption, keeping it out of the skies and away from cities and villages below, and also harness the power from the volcano’s heat in calm periods to provide clean electric power to surrounding areas.

For the prototype, the designers imagine locating the structure on the Popocatepetl Volcano, which is 70 km from Mexico City, is one of the ten most active volcanoes in the developed world and has 500,000 people living within 10 to 30 km from its crater.

The VolcanElectric Mask is actually a multi-layered skin that covers the volcano, perched above its surface and its lava crater. The skin is comprised of the adjoining tops of tentacles, which are shaped like screws, which are relatively flat on top – this is what is visible when one looks at the volcano – but are long and sharpen to a point at the bottom. This long, sharp bottom allows each tentacle to burrow into the volcano itself to monitor its temperature, helping to predict eruptions, and also allows

each one to capture carbon dioxide that is used to create and store dry ice.

In periods of calm, each tentacle operates as a power station. The top layers of the tentacles, the screw head-like areas, which are above the ground, have ample openings, allowing the volcano’s surface to be ecologically undisturbed, with access to rain and fresh air. To create thermal energy, the top level of each tentacle acts as a rainwater collector. After a rain, water is transported to a sub-layer of the tentacle, where it comes into contact with lava. The resulting steam turns turbines in the middle of the tentacle, where the top meets the long, pointed bottom portion, and this creates clean thermal power.

When the tentacles sense an impending eruption, they first activate shields that close the openings on the top layers of the tentacles – a process that keeps the lava, tephra and other debris that erupts out of the volcano from ever actually being dispelled into the air or flowing into nearby towns. The tentacles then shoot the stored dry ice into the volcano’s core to cool the lava down so that when the volcano does erupts and coat the tentacles in lava, the temperature will not be so high as to ruin the tentacles’ machinery. When the volcano does finally erupt, the outside world is shielded. Once the lava has cooled, the tephra is collected and shipped to an industrial plant to be used for production, and the surfaces of the tentacles open once more, allowing thermal energy production to resume.

The **Symbiocity** project presented for competition by **Khem Aikwanich and Nigel Westbrook** from Thailand, Australia rethinks the way prisons are built and operated in an effort to better criminal justice and rehabilitation systems. Traditionally, say the designers of the Symbiocity, prisons act like a parasite on cities, sucking resources but giving nothing in return. By locating prisons in city cores, they propose, prisoners are surrounded by society (instead of isolated in prisons located in rural areas), and therefore inspired to better themselves so they can reenter society.

Other changes are also proposed: prisoners will be paid more for the work they do while locked up, but they will also be charged for their accommodations, food, and other amenities, inspiring them to work harder to earn perks like nicer cells or better food. Prisons will also be forced to become more self-sufficient, instead of relying on taxpayer dollars: this will be done with inmates having to grow their own food in vertical farms and raise their own livestock. It will also take in money by renting out its facilities for functions in the busy, surrounding city, and also selling memberships to the gym located inside, as prisoners only have access to those facilities for part of the day.

The prison itself is a massive tower that promotes life: its circulation systems mimic those in the body, flowing through organs (or clusters areas of similar programmatic uses); it is filled with plants and green spaces; and it is

flexible so that the structure can grow when needed. Vertical farms are located on the east and west ends of the structure to maximize sunlight exposure, and prisoner cells are oriented to the north and south to promote natural ventilation.

The gamuts of sustainable energy generation methods are utilized: solar panels, wind turbines, hydroelectric turbines, wave energy capture, and biomass cultivation. This energy generation also raises money if prisons choose to sell their extra energy back to the city.

And again, as in previous years, the authors of the projects concerned about garbage accumulated in the ocean.

In **Charybdis Waterscarper** authors **Nam Il Joe, Laura E. Lo and Mark T. Nicol** from the United States suggest to use plastic waste piling up in the world’s Oceans as building material.

By extending the ethos of reuse to the aqueous environment, In Charybdis reconsiders the plastic detritus in the world’s oceans as building material. Harnessing the complex, dynamic system of forces of the oceans and its intensive gradients, this project coalesces plastic particulates into a self-limiting, dynamically formed, yet chemically inert, super-tall building structure that plunges deep into the ocean’s depths.

Utilizing advanced material technologies, it provides scaffolding for deep-sea research vessels. These vessels navigate through the water column, over time converging and dispersing within the structure, forming and disbanding spontaneous research communities as they venture to the depths and slowly return to air. By utilizing an existing material condition to build a research facility in the Great Pacific Garbage Patch, this project leverages cleanup and rehabilitation for the advancement science, creating a novel venue for the study of the last and great, earthly frontier – the deep ocean.

The project’s specific site within the ocean gyres is both emblematic and anomalous. Situated within a fractal gyre of motion and framed by three subsurface mountains, the site is a vortex within a vortex, its conflicting currents both sculpting our structure and harnessed by it for dynamic stabilization. Gradients of salinity, temperature, pressure, fluctuations in surface wind speed and direction, ocean currents, and magnetic anomalies are all a part of the complex system of forces that drives material down into the ocean’s depth, and shapes this research facility over the years.

The intensive properties of pressure, temperature and light have a material impact on the quality and nature of the space of this underwater structure. The gradient of light slides towards total darkness between 0 and 700 meters, creating unique sensational atmospheres. The Ekman Spiral twists the aqueous environment between 0 and 100 meters, creating a denser and more habitable scaffold near the surface. These, the force of pressure, the

effect of declining temperature, and the increasing salinity, all contribute to yield vastly divergent research environments in this inverted ‘skyscraper’. The project reaches 350 meters into the ocean’s depth with this vertical research facility. It is shaped by the robust variability of water, an ecology registered in material structure, form, and program, a balancing act between gravity and buoyancy.

The **7th Continent** – is the name of the project created by **Park Sung-Hee** and **Na Hye Yeon** from South Korea represents some Kinetic Islands that will also help purification of the Great Pacific Garbage Patch.

The quantity of small plastic fragments floating in the north-east Pacific Ocean has been increased a hundred times over the past 40 years accumulating and forming what we know as the Great Pacific Garbage Patch, a great hazard to the earth ecosystems balance.

Studies estimate that the amount of plastic floating on the Pacific Ocean is twice the size of the US State of Texas.

Kinetic Islands address this problem and propose a solution for disposal huge-amount of plastic and garbage patches in North-east Pacific Ocean, and take advantage of them as construction elements for a futuristic floating city.

The project proposes a modular study on floating elements. Each module or element works as a flotation device, using 3 floats that allow it to move through the Pacific Ocean currents. Each module will recollect as much garbage as it is founding through his path. Then when it’s full it will move to meet the nearest units to form a garbage chain. By the time many chains floating in Pacific Ocean, meet each other, they can be assembled like a Spiral Shape formed by ocean currents and centralized like a big island. That island can be covered by soil in order to have a strongly solid founding that allows developing farming crops.

The units in the island will work as an artificial land, and eventually can be steady enough to support agricultural activities, as well the possibility to use vacant units as buildings blocks for shelters housing and resorts.

**To be continued ■**

## INSURANCE Compensation for Damage Caused by Defects (p. 88)

TEXT: YURI VOLKOV, DEPUTY BRANCH DIRECTOR OF THE INSURANCE COMPANY “ALLIANCE”, MEMBER OF THE EXPERT COUNCIL OF THE STATE DUMA COMMITTEE ON ENERGY

**Insurance - is an integral part of the investment and construction process, without which now just impossible to imagine it. The purpose of this article - to give an overview of additional**



**conditions to the contract of insurance of construction and assembly risks relating to damages due to defects, as well as some aspects of their application.**

**INTRODUCTION**

This talk reviews the intended effect of some wordings and highlights the various differences between them. It also outlines problems of application that can arise when the nature and extent of the insured “damage” to the “insured property” as a result of a “defect” is the matter of dispute. If taken as a matter of first impression, these issues ought to be straightforward, but the points can often involve significant financial sums, and as always when one is dealing with questions of language, more detailed analysis can often result in more than one answer to the same question. As will be seen, the English Courts encourage a straightforward practical approach to these issues and discourage over-detailed analysis.

**THE BASIC “ALL RISKS” COVER**

The origin of all risks/physical damage cover is that it covers accidental damage to the insured property from an external cause.

In Gaunt’s Case (1921) the House of Lords stated that:

“All risk insurance covers a risk not a certainty; it is something which happens to the subject matter from without not a natural behaviour of that subject matter being what it is...”

That rule has proven unacceptably narrow in practice. A material defect or a defect in design can result in very serious consequences such as catastrophic failure or explosion. Because the originating cause of the accident comes from within the insured property rather than from some external cause, such an event (although almost certainly accidental in the true sense) would not fall within the kind of cover defined by the House of Lords in Gaunt’s Case.

Over the years, different markets have worked out different (but broadly similar) compromises. It is a question of trying to strike an appropriate balance between providing the insured with cover for the physical damage resulting from a design or material defect or poor workmanship, while at the same time not guaranteeing the adequacy or suitability of the work.

The insured contractor has an obligation to design and complete the works to the required standard and to rectify defects which are discovered during the currency of the project or the maintenance/warranty period. The cost of rectifying inadequate performance should be borne by the insured as a commercial risk; but if some defect in material or design results in physical damage to the insured property, many policies will indemnify the contractor for that damage.

At the present time, the 1995 Design Exclusion Clauses and the 1996 London Engineering Group Clauses, represent the balance struck by engineering and machinery insurers in this context.

**THE DESIGN EXCLUSION CLAUSES**

There are five DE exclusions and three LEG wordings.

The full text of each of these is set out in the Appendix to this talk and can be found in the conference pack. Broadly they fall into three categories.

**Outright Exclusion**

DE 1 and LEG 1 constitute an outright exclusion for damage resulting from defect. Cover provided by a policy containing these exclusions is the traditional all risk cover of the kind referred to in Gaunt’s Case. The damage must be referable to external and not internal causes. The exclusion is very broad. It is not expressed by reference to damage proximately caused by defect but damage due to defect, which is wider. Recently I was involved in a case of flood damage to a new office building during the course of a very severe storm. At first sight, there appeared to be a covered fortuity because this was a once in a 30 year storm which was almost certainly the proximate cause of the loss. However, the building was of a modern design with many terraces; these terraces incorporated the guttering and the guttering was designed in such a way that if it overflowed, the overflow ran inwards rather than outwards. The insurers were therefore able to argue successfully that the damage was due to defective design, notwithstanding the unusual storm.

**Cover for Consequential Damage**

Damage to the defective property, resulting from the defect, is excluded but damage to other property (or other parts of the property) occurring in consequence, is covered.

Examples of this approach are LEG2 and DE clauses 2-4. DE2 and DE3 permit cover for damage to other property which is free of the defective condition and is damaged in consequence of the defect, but excludes damage to the defective property itself and any other property which is damaged to enable the replacement/ repair to take place. The distinction between DE2 and DE3 is only that DE2 also excludes damage to property insured which relies for its support or stability upon the defective property, whereas DE3 omits that provision and thus allows cover in that respect.

DE4 is a similar exclusion but is intended to apply in respect of machinery rather than straightforward building work, because it refers to “component part or individual item of the property” and provides that the exclusion will not apply to other parts or items of the property insured which are free from the defect.

LEG2 adopts a fairly similar approach save that it does not specifically exclude damage to the defective property itself. The approach is to exclude the cost that would have been incurred to rectify the defect if that effort had been put in hand immediately prior to the damage. The advantage of this approach is that it avoids a need to distinguish between the “defective property” and “other property” - a consideration which (as I shall explain ) can become problematic.

**Exclusion for Improvement or Betterment**

The relevant clauses are DE5 and LEG3. These clauses permit cover for the damage to the defective property due to the defect within it, but exclude from the recoverable cost of repair any additional cost incurred relating to an improvement in the specification or other cost to improve the design so as to avoid the damage occurring again. DE5 also provides that property damaged in order to enable the repair to take place is not covered, but no specific provision to that effect is made in the LEG3 wording.

**HOW TO DISTINGUISH “DAMAGE” FROM “DEFECT”?**

So far, the matter seems quite simple. Taken as a matter of first impression, there should not be a problem. However, there can be devil in the detail.

There is in English law no comprehensive definition of what constitutes “physical damage”. There are times when it can be difficult to distinguish defect from damage.

The best definition of what constitutes a “defect” may be found in Arnould: Marine Insurance. (It was in the insurance of ships in the nineteenth century that provision first came to be made in insurance policies to provide cover for damage to machinery by reason of latent defect.) Arnould defines “defect” as:

“A condition causing premature failure which is present in the relevant part ... when it is constructed or installed ...or which comes into existence as a result of the way in which the relevant part was designed, constructed or installed.”

The traditional distinction between “defect” and “damage” is that damage requires some kind of occurrence whereas defect is a state of affairs.

However, modern technology has progressed considerably, and it is now possible (for instance) to detect molecular change in metal structures and welds that would never have been apparent in the past. This enables insureds to argue that the progressive development of a defect constitutes damage to that thing in circumstances where twenty years ago even the existence of the defect would not have been apparent to anyone, even if they had set out to specifically look for it. Employing techniques like x-ray and ultrasound, it is possible to detect molecular change to structures and so to predict premature failure. This enables an insured to argue that some damage has occurred by reason of that physical change, causing loss by reason of the reduction in design life, even though the failure has not yet occurred.

This argument has not yet been fully laid to rest, but the Court of Appeal in the recent case of Pilkington v. CGU (2004) did draw a line in the sand. Although it was a liability case, not a physical damage cover, the principles are nonetheless equally applicable.

The Pilkington case concerned the glass roof of the Eurostar Terminal at Waterloo Station, which was found upon technical investigation to be prone to fracture and therefore too risky

for use by the public without additional precautions being taken. Investigation and remedial work was carried out, and a claim was brought against Pilkington to recover the expense incurred. Pilkington could only recover under their liability policy if they could show there had been physical damage to property. The Court of Appeal held that the risk of future damage and reduction in design life and the need for repair did not mean that the glass panes were damaged. Damage required some altered state which was absent in this particular case. The Court stressed the need for physical injury, commenting of this finding that:

“In the context of insurance law [such a finding] makes commercial sense of an agreement which is designed to protect the insured against liability for physical damage to physical property and not to afford an indemnity by way of guarantee for the quality and fitness of the commodities supplied.”

During the argument in the case, the Court was referred to a line of American cases which held that in some contexts the mere introduction into a unit of some kind of a defective part could constitute physical damage to that unit. It rejected this approach, quoting with approval another earlier Court of Appeal Judgment in a case called Rodan v. Commercial Union (1997). Again, this concerned a liability cover rather than a physical damage cover, but the question again was what constituted physical damage. The case concerned defective soap powder which contained too much moisture. When the powder was packed into cartons, some of the liquid constituent of the soap migrated into the cardboard cartons causing them to attract moisture from the atmosphere which then penetrated the powder so that it became caked. The Court of Appeal held that the caking process was damage, because something had occurred to cause that. However, that damage did not also consist of the original defective quality of the powder as manufactured, which allowed the process to occur in the first place. Here the defect and the damage were clearly delineated.

It is not clear from the case reports whether there was any evidence in Pilkington of a progressive deterioration in the glass, but it seems unlikely. The approach in Pilkington therefore leaves open the possibility I have referred to that a developing defect reducing design life can be held to constitute damage.

I believe, however, that an English Court would instinctively find against such an argument. The English Courts have traditionally tried to approach issues of this kind as a matter of first impression and not allow the issues to become too complicated. The fact that something has a shortened life, does not mean to say that it cannot be used. It is defective, but does not become damaged until it fails. If that failure is premature, then that premature failure can constitute accidental damage. On the other hand, if there is as yet no failure but premature failure can nonetheless be predicted, nothing fortuitous has occurred.

There is as yet no English case law directly applicable on a point of this

kind, but a similar kind of question arose in the “NUKTLA” (1997), and illustrates a similar approach, again by the Court of Appeal.

This was an offshore case concerning damage to the legs of a jack-up accommodation platform. The legs were of a very simple cheap construction consisting of a tubular column with square boxes (spud cans) welded to the bottom of them to act as feet. The welds joining the spud cans to the columns had been improperly profiled and contained within them from the moment of construction infinitesimal little cracks, which over a three year period opened out into visible cracks. The legs were inspected by divers on a periodic basis. On one inspection they were observed to be sound. On the next, 18 months later, small cracks of about one or two centimetres across were observed to have opened up in some of the welds.

The issue before the Court was whether this was just manifestation of the defect itself or whether it constituted damage. The policy wording covered “damage caused by latent defect”, but the insurers argued that all that had happened here was that a crack previously only detectable by instrumentation had become visible - nothing consequential had occurred. The cracks had just got bigger, as inevitably they would.

The Court of Appeal took a very practical line, criticising the artificiality of “some of the almost metaphysical arguments” which were addressed to the Court. The Court held that where the line is to be drawn is “a matter of fact and degree”. In this case, metal had fractured and on any form of straightforward commonsense test, damage had occurred, because “something different from, something over and above and incrementally greater than the defect itself” had occurred. At the same time the Court confirmed that “imminence of loss or damage is not the same as damage: damage is physical damage which has occurred”. NB: note the past tense.

The “Rodan” and “NUKILA” cases are different in that in the case of the soap powder the moisture which damaged the soap ultimately came from without, whereas the origin of the damage to the jack up leg came from a defect within. The approach of the Court in both cases was nonetheless very similar. In effect, the Court asked itself whether in each case the soap or the leg was properly still considered just to be defective or whether some additional, tangible injury had occurred. Indeed, the Court in “NUKILA” commented that it would be twisting the language to regard the leg in the condition in which it was found as still just merely defective.

It is necessary to digress at this point to discuss another Court of Appeal case, Skanska v. Egger (2002), 2 years before Pilkington and also a Court of Appeal case and one which some commentators say is at odds with the “NUKILA”. The facts are quite simple. It was a contractual case, not an insurance one:

1. The employer undertook to obtain insurance in joint names of employer

and contractor against damage ‘ from whatever cause arising for which the contractor is responsible”; but this provision also specified that this should not limit the contractor’s existing obligations under the contract, one of which was to “take care of the work” and rectify defects.

2. The contract concerned the construction of a factory. The concrete slab on which it was based was defective and broke up.

3. The employer took out insurance with an outright exclusion for “damage caused by defect”, equivalent to DEI in effect.

4. The contractor alleged that procuring insurance on these terms was a breach of the undertaking to insure, but the Court of Appeal said that that was not the case.

The Court took the view that the contract obliged the employer to insure against damage but not against defect and that the only thing that had happened here was that the defect had worked through the material and manifested itself.

This is exactly the argument that the insurers made unsuccessfully in “NUKILA”; but here there is a difference:

In “NUKILA” the Court was asked whether any damage had been caused by a latent defect.

In SKANSKA the Court was asked if an employer who undertook to insure damage was in breach if he excluded damage caused by defect.

The Court found that in circumstances where the contractor guaranteed the works (in effect), the employer was not liable for failing to obtain insurance to cover the contractor against the cost of not performing his own contractual obligation.

The question of contractual liability in this case only arose exactly because there was no insurance cover for damage due to defect. In this case, any damage was clearly due to the defect and was excluded. It was faintly argued by the contractor - but without conviction - that the damage here was of a consequential nature, in that the problem was in the foundation of the slab and the damage became apparent on the surface. Only one of the judges referred to this line of argument, dismissing it with the comment that this was an attempt to “divide the indivisible”.

The Court in “SKANSKA” was not referred to the “NUKILA”, and the case turns upon the terms of the contractual provisions not a definition of what constituted damage. To my mind, therefore, those who say that the case has in some way modified the rule in “NUKILA” over-emphasise the significance of the case. It is only of marginal relevance and to the extent that it might be proved that it is at odds with “NUKILA” I think a subsequent court is likely to say that that was an unintentional by-product. In fact, the Court in “SKANSKA” did not have to make a distinction between damage and defect because damage due to defect was excluded anyway.

In short, “NUKILA” remains, in my opinion, the leading case on the

question of what distinguishes damages from defect. I suppose that it is only fair that I should declare an interest - “NUKILA” was my case!

In essence, I believe the decision in “NUKILA” was a victory for common sense and the natural use of language. One can see a very similar approach taken by the Court of Appeal in the “BACARDI BREEZER” case (2002). This is another contractual case. In this case, the Defendants provided the fizz (CO2) to go into the bottled drink, and the gas they supplied was contaminated with benzene. As a result there was a very expensive product recall. When they were sued for the resultant losses, the Defendants sought to rely upon a limit of liability in their contract in respect of physical damage, arguing that their “fizz” had caused damage to the liquid with which it was combined. The Court dismissed this as artificial; the more natural approach was to say that the combination of the two produced an end product which was defective and not within specification, rather than a damaged drink. Note, again, the importance of language. All that had happened, the Court held, was the manufacture of a defective product.

In discussing the Pilkington case earlier, I also mentioned American case law. The different approach of English and American Courts to this kind of issue can be overstated. Both Courts are agreed that physical damage must consist of physical injury to tangible property. It is the case, however, that particularly in relation to liability policies, the American Courts have often taken a more favourable approach to the insured in the way that they construe the policy wording in cases of ambiguity.

It has sometimes been argued that mere loss of usefulness can constitute damage, but it is settled law on both sides of the Atlantic that that can never be the case absent some kind of physical injury. A convenient illustration of this principle may be found in an Australian case Transfield Constructions v. GIO Australia (1996) before the New South Wales Court of Appeal. The insurance in this case covered the risk of physical damage during the construction of thirty grain silos. Each silo was fitted with fumigation pipes and defuser grids and channels which were used for the purpose of distributing fumigant throughout each silo to control the spread of insects.

The defuser grids were defective and permitted grain to pass into and block the fumigation pipes. It was necessary to effect an expensive repair, and the question was whether the blockage of the fumigation pipes constituted physical damage. The Court quite deliberately treated the question as one of “first impression”; commenting that:

“No pipes were lost, no pipes were destroyed, no pipes were damaged...”

The fact that the pipes were rendered useless did not constitute physical damage. Functional “inutility” was not the same as physical damage and therefore no insured fortuity had occurred. The evidence is clear in this case that no physical injury had occurred to the defuser grids. They simply allowed grain

to pass. If, on the other hand, they had been built of too light a quality of steel so that they had bent allowing grain to pass, then one can see that an insured fortuity of some kind might have occurred.

It is also the case that the grain in the silos did not form part of the insured property. This can be contrasted with a case in the English Court of Appeal in 1994, Cementation Piling v. Commercial Union. In this case the insured contractor was building a berm in the docks at Barrow in Furness. The berm consisted of two concrete diaphragm walls with a void in between, which was filled with sand. The walls contained some gaps between the slabs of concrete, through which the sand escaped from the berm.

Insured and insurers both accepted that the escape of the sand from the berm constituted physical damage, but the question was whether the insurers were liable to pay for the cost of rectifying the defects in the walls. The policy contained an exclusion clause similar in effect to that of LEG3, namely that physical damage would be covered but any element of betterment or improvement of the original workmanship, design or plan was excluded.

The Court held here that the repair of the walls did not constitute any improvement, because the repair could not be effected without the holes being blocked and this did not constitute an improvement of the design but part of the repair of the physical damage, and the repair of the holes did not produce a structure that was better than that originally designed or originally intended.

If the policy had contained an exclusion clause equivalent to DE2 or LEG2, then the cost of repairing the diaphragm walls would have been excluded. The case illustrates the different results that the different exclusion wordings can have, and it also illustrates the point that absent any wording, the cost of remedying the defect itself can quite often be taken as part of the cost of the repair to damage as otherwise the damage will simply occur again if the defect is not dealt with.

**WHAT IS MEANT BY “OTHER PROPERTY INSURED” (DE2/3) OR “OTHER PARTS OR ITEMS OF PROPERTY INSURED” (PE4)?**

It will be seen that the DE exclusions (in contrast to the LEG exclusions) make a distinction between that part of the insured property or part thereof which contains the defect and the other insured property or parts thereof. Again, as a matter of first impression, this seems quite straightforward, but again there can be devil in the detail.

A distinction between one part of the insured property which is defective and another part of the same property which is not, is not always easy to discern. As the Court pointed out in the “NUKILA”, it can all depend upon the context or the point of view from which you ask the question. In the context of a large construction project, such as the building of a dam, if there is damage to one part of the dam due to the use of defective concrete, can one really distinguish between one part



of the dam and another? Just as with the concrete slab in SKANSKA, surely that is attempting to divide the indivisible? On the other hand, it is perfectly easy to distinguish between the dam as such and all the other associated construction work relating to the project, the construction of pump houses, coffer dams, conduits and piping, excavation and so on.

To treat the meaning of “property insured” as being the project as a whole, would make nonsense of the provisions of DE2 and DE3. There are no direct English Court decisions in the insurance context, but in general tortious cases of duty of care, the English Courts when examining whether there has been consequential physical damage or just merely economic loss have on a number of occasions held that (for instance) the defective foundations of a house can be treated as rendering the whole house defective and so nothing has been damaged other than the thing itself, which means that in tortious terms the loss is economic. I do not believe that in the context of construing the DE exclusion clauses, an English Court would decline to make a distinction between defective foundations of a house and the house itself, but even so (as may be seen from the case study) that does not necessarily mean that the cost of rebuilding the house would be recoverable.

In the case of DE2, the house can be regarded as insured property which relies for its support of stability upon the foundation and is therefore specifically excluded. In the case of DE3, one might accept that if the defective foundations have resulted in physical damage to the structure of the house, cover may be afforded, but if it is merely the case that the house cannot be used because it is prone to damage or failure, then that is a set of facts which falls within the ambit of the decision in Pilkington. and the insurers would in all probability be justified in arguing that no consequential physical damage had occurred.

The position is even more complicated when one comes to consider what is meant by “part” for the purposes of DE4. Are we talking here about a failure of a few screws, which results in the collapse of a structure, or are we saying that for the purpose of deciding what is the part, the structure held together by those screws represents the part rather than the screws themselves?

This question has also not been decided in an insurance context. In the ordinary tortious context of the test for economic loss, the House of Lords in *Murphy v. Brentwood* (1990) suggested that the distinction ought to be one of function. If a particular part performs a function which is distinct from other parts then it should be regarded as separate, and vice versa.

The Court of Appeal in a later case in 1998, *Tunnel Refineries* (again in a tortious context) applied the *Murphy/Brentwood* approach to a compressor. A small fan within a much larger compressor disintegrated, damaging the compressor and causing it to fail.

The issue was whether it was right to look at the fan as the defective part which damaged the compressor or whether the compressor as whole should be considered the defective part. The Court of Appeal decided that it could not be said that the fan was really divisible from the compressor nor that it performed a different function. It was an integral part of the function of the compressor and therefore should not be considered as a separate part from the compressor. The compressor as a whole was properly regarded as the part which was defective.

This is a point which is bound to arise in the insurance context sooner or later, but the fact that it has not yet indicates that on many occasions “first impression” produces a coherent and sensible answer, which the parties do not seek to challenge,

This underlines the point that I made in my introduction. It is important not to allow these questions to become too complicated since otherwise all that results is what one English Judge in one such case defined as “confusion both of thought and language.”

For the most part, neither the insured nor the insurers need a lawyer to tell them whether the insured property is defective or damaged and whether the damage has spread beyond the original defective part, but as I show in the case study, the financial consequences of these questions can be significant.

#### CASE STUDY

I thought it would be instructive to end with a short illustrative problem to show the application of the various design exclusions in the light of all these considerations.

Suppose that we are concerned with the construction of a new seaside leisure complex, which is to be situated on a steel structure built in shallow tidal water just off a seaside resort and connected by a walkway to the shore.

When the construction of the casino and other buildings on the structure is well advanced but not yet complete, extensive cracking is discovered in one of the steel support legs. Investigation reveals that it is the result of accelerated fatigue because the design failed to take into account the stresses caused to the structure by the movement of sand in the tidal waters, and that the failure in the one leg can be anticipated to occur sooner or later in all the other legs. There is in the circumstances no alternative but to condemn the structure as unsafe, remove all the buildings placed upon it and rebuild the structure from scratch. A significant financial loss is incurred.

How much of this would be insured under a typical CAR/EAR all risks policy containing these exclusions?

- If the policy contains an outright exclusion of type DE1 or LEG1, there will be no cover.
- If DE2 or DE3 is applicable, then irrespective of whether the insured property was taken as being only the one leg or the structure as a whole, there cannot in this instance be a right to an indemnity. The DE exclusions apply to loss or damage to the property which is in a defective condition, and thus

the whole of the steel structure will be caught by the exclusion. LEG2 excludes the cost which would have been incurred if replacement or rectification had been put in hand immediately prior to the damage to the leg being discovered, but in this case that would replace the whole in any event and therefore there is no significant extra cost over and above what it excludes.

- What about the buildings situated on the structure? If the whole structure and the buildings on it are regarded as one unified structure, then the whole would be treated as being in defective condition and there would be no cover. However, a more reasonable interpretation would be to treat the buildings on the structure as separate from the structure itself. That still does not provide the insured with cover. DE2 contains an exclusion applicable to property insured which relies upon the defective property for its support or stability. Additionally, if DE3 or LEG2 are applicable, it is hard to see how the insured can recover the cost of the removal and ultimate replacement of the buildings. The buildings are not themselves damaged and their removal is necessitated only by the need to repair the steel structure.
- If LEG3 or DE5 (the design improvement exclusions) apply, then the situation becomes very interesting. Both these exclusions apply to exclude cover for the additional costs involved in rebuilding the steel structure to a higher specification and all the additional design involved in that. However, where there is damage, these clauses permit the cost of the repair to that damage. In this case, we have one damaged leg and a structure which is undoubtedly defective. Is the entire structure to be regarded as damaged so that the cost of replacing it all is covered, or should there be an apportionment for the one leg only as one constituent element of the structure as a whole? I would be interested to know what people think. Instinctively, in view of the distinctions made in the DE clauses between different parts of the insured property, one feels that only the cost of replacing the damaged leg ought to be recovered, but cases like *Tunnel Refineries* could put that conclusion in doubt. The position as regards LEG3 is more straightforward. Arguably, the cost of replacing the defective but non-damaged structure would be costs “rendered necessary by defects”, but the second part of the first paragraph of this wording could be construed to mean that where there is damage to any portion of the insured property all that is excluded is the improvement element. Without doubt, serious differences between the parties would arise in this case, given the amounts of money involved.

IMIA - WGP 44 (05)

#### DESIGN EXCLUSION WORDINGS

(DE1995/LEG1996) AND PHYSICAL

LOSS OR DAMAGE AND MUNICH RE

CAR AND EAR POLICIES APPENDIX

Text of DE (1995) & LEG (1996)

CLAUSES

DE1 (1995) - Outright Defect Exclusion

This policy excludes loss of or damage to the Property Insured due to defective design plan specification materials or workmanship.

DE2 (1995) - Extended Defective Condition Exclusion

This policy excludes loss of or damage to and the cost necessary to replace repair or rectify:

- (a) Property Insured which is in defective condition due to a defect in design plan specification materials or workmanship of such Property Insured or any part thereof
- (b) Property Insured which relies for its support or stability on (a) above
- (c) Property Insured lost or damaged to enable the replacement repair or rectification of Property Insured excluded by (a) and (b) above

Exclusion (a) and (b) above shall not apply to other Property Insured which is free of the defective condition but is damaged in consequence thereof

For the purpose of the Policy and not merely this Exclusion of the Property Insured shall not be regarded as lost or damaged solely by virtue of the existence of any defect in design plan specification materials or workmanship in the Property Insured or any part thereof.

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 2/96 - “Consequences” Defects Wording “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

in the Property Insured or any part thereof.

DE5 (1995) - Design Improvement Exclusion

This policy excludes:

- (a) The cost necessary to replace repair or rectify any Property Insured which is defective in design plan specification materials or workmanship.

- (b) Loss or damage to the Property Insured caused to enable replacement repair or rectification of such defective Property Insured.

But should damage to the Property Insured (other than damage as defined in (b) above) result from such a defect this exclusion shall be limited to the costs of additional work resulting from and the additional costs of improvements to the original design plan specification materials or workmanship.

For the purpose of the policy and not merely this Exclusion the Property Insured shall not be regarded as lost of damaged solely by virtue of the existence of any defect in design plan specification materials or workmanship in the Property Insured or any part thereof.

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

LEG 1/96 - “Outright” Defects Exclusion “The Insurer(s) shall not be liable for:

Loss or damage due to defects of material workmanship design plan or specification.”

Munich Re EAR (Erection All-Risks) Policy

“Special Exclusions to section I Insurers shall not, however, be liable for

c) Loss or damage due to faulty design, defective material or casting, bad workmanship other than faults in erection”

Endorsement 200 Cover of Manufacturer’s Risk

“It is agreed and understood that otherwise subject to the terms, exclusions, provisions and conditions contained in the Policy or endorsed thereon and subject to the Insured having paid the agreed extra premium, lit c under ‘Special Exclusion Section I’ shall be replaced by the following wording:

‘c) all costs related to repair and/or replacement of parts and/or items directly affected by faulty design, defective material or casting, bad workmanship other than faults in erection, which the Insured would have incurred for rectifying the original fault had such fault been discovered before the loss occurred;’

This Endorsement does, however, not apply to parts and items of civil engineering sections.”

Munich Re CAR (Contractor’s All-Risks) Policy

“Special exclusions to section I Insurers shall not, however, be liable for

c) loss or damage due to faulty design

d) the cost of replacement, repair or rectification of defective material and/or workmanship, but this exclusion shall be limited to the items immediately affected and shall not be deemed to exclude loss of or damage to correctly executed items resulting from an accident due to such defective material and/or workmanship”

Endorsement 115 Cover for Designer’s Risk

“It is agreed and understood that otherwise subject to the terms, exclusions, provisions and conditions contained in the Policy or endorsed thereon and subject to the Insured having paid the agreed extra premium, exclusion c) under special exclusions to section 1 of the Policy shall be deleted and exclusion d replaced by the following wording:

‘d) the cost of replacement, repair or rectification of loss or damage to items due to defective material and/or workmanship and/or faulty design, but this exclusion shall be limited to the items immediately affected and shall not be deemed to exclude loss of or damage to correctly executed items resulting from an accident due to such defective material and/or workmanship and/or faulty design.”

“Insurance Regulations of construction and assembly works from all risks.” IC “Alliance” OJSC from 01.02.2012 ■

## SOILS Reliability and Efficiency Improvement of Construction on Subsiding Soils (p. 102)

TEXT: IOSIF LADIZHENSKIY, PHD IN TECHNICAL SCIENCES, SENIOR SCIENTIFIC RESEARCHER OF N. M. GERSEVANOV SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF FOUNDATIONS AND UNDERGROUND STRUCTURES, CHIEF STRUCTURAL ENGINEER OF OBJECTS IN VOLGODONSK (1980-1988)

*“We build cheaper, but it turns out that as usual”* (by V.S.Chernomyrdin)

Ending. Beginning in № 1, page 102-105

2. THE MAIN CHARACTERISTICS AND REQUIREMENTS OF STANDARDS USED IN THE DESIGN OF OBJECTS ON SUBSIDING SOILS

Main characteristics of collapsibility of soils are natural relative collapsibility, initial collapsible pressure and initial collapsible humidity. Nowadays in the normative documents initial collapsible humidity as a characteristic does not appear as the interest is not in the beginning but in the end of the process. This characteristic is important mainly for understanding the phenomenon of subsidence, research, elaboration of technologies for consolidation of subsiding soils, and etc.

Today the main characteristic and the main criterion is relative collapsibility which is taken as equal or more 0,01. Collapses in soil layers with collapsibility less than 0.01 are not taken into consideration. In other words all collapses less than 1 cm for a meter, which depending on capacity of “non-collapsible thickness” may be 3, 5 or even 10 cm, are not taken into account. At the same time the depth of collapsible thickness is also underestimated or lowered. Besides, this depth, which is defined by relative collapsibility and depends on the sum of tensions from its own weight and external load, is also appear to be alternate that is very difficult to imagine. It is one for buildings, other for communications and another for surface territories.

Another characteristic and criterion of estimation is initial collapsible pressure which is defined as pressure at which relative collapsibility equals 0,01. In other words, pressures which causes relative collapsibility less than 0,01 are not taken into consideration.

Such underestimate of collapses, as a rule, can be fraught with sufficient excess of acceptable settlements and their difference. For example, for residential and public buildings of mass build-up today the acceptable collapses are 10-12-15-18 cm, and their relative difference 0,002-0,003. At the average width of a cottage in 12-15 m the absolute difference of collapses is maximum 3,6-4,5 cm.

In other way, these interrelated criteria do not correspond to common requirements [1] of acceptable collapses

and their difference, as only unrecorded collapses, especially variety of collapses at uneven wetting, can exhaust them significantly or in full. To our great regret, collapsible soils absolutely ignore given by us regulation of relative collapsibility 0,01 or as earlier 0,02 and come down at wetting in full or in their own way.

Also it is necessary to stop at two types of soil collapsibility conditions depending on a collapse of soils from their own weight.

To the 1st type we can relate soil conditions in which mainly a collapse from external load is possible, and a collapse from its own weight is absent or does not exceed 5 cm.

To the 2nd type we can relate soil conditions in which, besides soil collapses from external loads, there is possible a collapse from their own weight and its size exceeds 5 cm.

The collapse from its own weight of 5 cm is the boarder which divides two types of soil collapsibility conditions. If we take into consideration research errors and loss of collapses at the expense of the regulation of relative collapsibility 0,01, then this boarder becomes rather doubtful and unidirectional to the interpretation of the 2nd type of soil conditions in the capacity of the 1st one. However, the major calculation requirements of type I and II of collapsibility differ in the main [1; 2].

For the 1st type of soil conditions the collapse calculation is not made if within the whole collapsible thickness the sum of vertical tensions from the external load and its own weight of the soil does not exceed primary collapsible pressure ([1], n. 6.1.20), which is accepted by relative collapsibility 0,01. This, as a rule, means that at uneven wetting the difference of collapses will exceed the acceptable one. And also resistance of buried foundations on the side surface must be take into account as positive ([1], n. 6.1.23), which means invalid overstatement of their bearing capacity.

For the 2nd type of soil conditions it is required to remove collapsible qualities of soils within the whole collapsible thickness, to cut collapsible thickness by foundations, including piled, and massifs of fixed soil ([1], n. 6.1.21). While projecting buried foundations we must take into consideration negative friction of soil on their side surface ([1], n. 6.1.23).

In this way, the difference in collapses from its own weight of soil between type I and II can be inessential and the difference in approaches rather significant.

Now we need to look at the normative transmit which is presented in some range of active and inactive regulations [1; 2], and the fact that at projecting we need to take into consideration a possibility of wetting of collapsible soil from above from external sources or from below at the even rise of the level of groundwater and also the variant of impossibility of its wetting is naively considered.

Life experience, especially during the recent decades, has assured us clearly that there could be something which is



not being expected that is why wetting can be any. And the authors of normative documents have got worked up that there could be impossibility of wetting of collapsible soil. It is even difficult to imagine in the 21st century any dry production without a toilet bowl and a washbasin not to mention accommodation. That is why it is better to except such suggestions from norms, and at projecting to consider the worst variants of wetting of collapsible soil in the zone of the object regardless of the fact how and when it can happen. At that you should take into account that wetting from above or from one side for one object at spreading of the water dome can appear wetting from below for another object.

It remains to have a good look at the issue of the definition of the bearing capacity of piles in collapsible soils and forces of negative friction on their side surface.

At projecting pile foundations in collapsible soils we must not forget that practically they refer to little deformable or non-deformable bases in which collapses of the piles themselves must not exceed 0,2 from the acceptable settling of a building or any construction, and taking into consideration the settling of soil underlayers they must not exceed the acceptable settlements of a building or a construction. The collapse of soil underlayers is not considered further in the frame of this article. All mentioned above about possible and impossible kinds of wetting of collapsible soils is also related to pile foundations.

In [2] par. 9.3 it is said correctly that pile foundations should be applied in those cases when there can be possible the cut of all layers of collapsible soils the strengthening and deformative characteristics of which decrease at wetting. And it is said simultaneously in the annotation that in collapsible soils of type I for buildings and constructions of II and III levels of responsibility lower ends of piles can stay in collapsible soils. Bearing capacity in soils of type I is defined along its length in the conditions of local wetting without taking into consideration negative friction force. In practice it is known that the break of a pile on its side surface happens when it moves in the range 0,5 – 1,5 cm, so negative friction forces will appear at collapses up to 5 cm.

Such a position will lead to the thing that piles in conditions of the first type will have settlements practically equal to collapses, and requirements to acceptable difference of settlements at uneven wetting, when one extreme row of piles within the whole altitude is wetted and the other one is situated in soil of natural humidity, will not be implemented. If we take into account possible mistakes and errors at exploration and non-accountable collapsible thickness with relevant collapsibility less than 0,001 then the picture becomes much sadder. Why do we need a very expensive pile foundation if it is not supplied at acceptable settlements and maintenance safety?

Bearing capacity of piles is defined according to the results of their static

tests which are obligatory for collapsible soils.

In soil conditions of type I there must be tests of piles with local wetting on the indented load within their whole length, that is without taking into account negative friction forces. In soil conditions of type II there must be tests of piles with local wetting within their whole length on the indented load and tests for pulled-out load of piles which have the length lower which a collapse of soil from its own weight equals the least value of acceptable deformation of the base of a building ([2], n. 9.10). What is implied under the least value is not clear. Either a mean settling or difference of settings, or the least of them? It is obvious that there has been an error in the text or among the authors. So, let us suppose as it has been before [4], up to 5 cm.

Thereby, bearing capacity of a pile is defined as difference between positive bearing capacity of a pile at a full length in collapsible and non-collapsible thickness and negative bearing capacity of a pile at the length shorter than collapsible thickness that leads to the over-stating of its bearing capacity. After the definition of its bearing capacity in such a complicated way, we need to subtract its negative friction force which is also defined with the help of the tests of pulled-out load of the same shortened pile but with a reducing factor of terms of work, which changes from 0 to 0,8. As a result of such complicated definitions of the final bearing capacity of a pile it will appear to be very overrated. In the bearing capacity of a pile a lower part of collapsible soil will be taken into account and negative friction forces will appear significantly understated (on average, in 2 -2,5 times), as the same lower part of collapsible soil will not be taken into account in them and the reducing factor 0-0,8 will be added.

Also, it is necessary to pay attention to the fact that it is the worst variant for piles when there is uneven wetting from below when the negative friction is provided by overlying soil of natural humidity. That is why we need to refuse the tests of piles with local wetting which only give a distorted picture and lower the negative friction force additionally.

Thereby, errors in laboratory definitions of collapsibility, unaccounted collapses of soils at a criterion of collapsibility of 0,01, understating of the depth of collapsible thickness and overstating of bearing capacity of deep foundations and piles make the main requirements of normative documents of limitation of collapses and difference of settlements for buildings and constructions practically impracticable.

### 3. WHAT TO BE DONE TO STRENGTHEN THE UNSTEADY FOUNDATION OF SUBSIDING SOILS?

First of all, it is necessary to reject previous traditional, but out-of-date criteria – relative collapsibility 0,01 and connected to it primary collapsible pressure, and also HSL notion which leave a significant part of collapsible deformations off the frame what leads

to exceed of acceptable settlements of buildings, constructions, to understating of negative friction forces. Why do we need standardized restrictive criteria if compressive tests let us get relative collapsibility in the frame of the accuracy of measures in the necessary pressure range and make a summation of collapses at the whole depth of collapsible thickness without any conventional limitations?

This will let to define exactly collapsibility of soils from their own weight and load at the given depths of the project (landscape, communications, foundations). The exception of the given criteria will let simplify and improve the idea about work of bases and foundations in collapsible soils and increase the accuracy of calculations.

Besides, it is necessary to define a new dominant criterion on the basis of which we can start to make new and a more well-grounded approach to the calculation and projecting.

It is obvious that for such a stable invariable criterion we can accept only the depth of collapsible thickness which needs to be defined up to a stabilizes level of ground waters or up to non-collapsible soil of non-loessial origin.

Further we need to reject type I of soil conditions collapsibility with all its allowances and eases. All soils collapses must be considered regardless of their size.

Negative friction forces in pile or deep foundations must be taken into account at full within the whole depth of collapsible thickness. Bearing capacity of a pile must be defined according to the result of test for indented load only lower than collapsible thickness. The negative friction power must be defined according to the results of test for pulled-out load from the soil of natural humidity of a pile with the length up to the boarder of collapsible thickness. Negative friction force is external load for a pile and must be defined without a reducing factor of work conditions 0 – 0,8.

The stated concept seems to be rather simple, safe and clear and lets avoid contradictions with the main regulations of norms which concern the common requirements to bases and foundations at acceptable settlements and differences of collapses.

The complex of flood control steps should be kept as a measure which decreases a probability and a scale of emergency wetting of soils. The complex of constructive steps is urged to provide the safety of buildings and constructions from possible unrecorded factors. The task of the spread layout is to control settlements of buildings and constructions and the condition of water-bearing communications, and also to estimate effectiveness of made technical decisions.

It is clear that many leading specialists support other more or significantly compromise opinions what is reflected in many documents of different time. But normative documents are not a place to search for compromises. They must be concrete and clear, they must provide

the safety of building and not leave a place for a frivolous interpretation, suggestions or additions of projectors.

The main requirements of the given concept, which concern chiefly pile foundations, were stated by the author together with a doctor of technic sciences B.A.Kosytsin in the beginning of the 80s in republican normative documents on projecting in Volgodonsk (ITG (Interim Technical Guidelines)-80; ITG-82; RBC (Republican Building Codes)-50-83; RBC-50-87). On the basis of these documents since 1983 at mass build-up in Volgodonsk elaborated by the author driving compound piles with the length up to 28 m with a flat welded joint and a centering joint filler have found all-round application. These piles have successfully taken the place of not enough buried in non-collapsible soils drilled piles. Bearing capacity of piles and negative friction forces were for the first time defined also according to the elaborated by the author two-stage methodology of short-cut tests of piles without local wetting of soils (10). On the first stage piles lower than collapsible thickness were tested by indented load through a free leading hole. On the second stage piles buried at the full depth of collapsible thickness in the terms of natural humidity were tested by pulled-out load. The given methodology was checked and confirmed by tests of piles at 2 sites with phased long-term wetting of collapsible thickness from below, the worst variant of wetting for piles. The method of definition of negative friction forces with the help of the test of piled-out load came into force in 1985 in [4]. As an example in picture 1 there are schemes and results of tests of piles at the site with long-term wetting and by the accelerated methodology in Volgodonsk.

Many specialists suppose such an approach too tough and leading to more expensive construction, but it is not so. The example of Volgodonsk shows that replacement of drilled piles for longer drilled compound ones have significantly decreased the cost of pile foundations (today, for example, arrangement of 1 m<sup>3</sup> of drilled piles costs twice and much more expensive than 1 m<sup>3</sup> of drilled compound ones). Static tests of piles without local wetting also appeared to be significantly more simple and cheaper than with local wetting. Hereby, within all past years (20-28 years) at the most different conditions of wetting of collapsible soils the collapses of a building on such buried enough piles has not exceeded 3 cm. This indicates that for the concrete conditions of Volgodonsk a rather economic technical solution has been found which has provided maintenance safety of building objects. This example shows that the search and elaboration of new, more optimal technical and technological solutions can really decrease the cost of building in complicated soil conditions, but not the lowered requirements to the safety of building. Republican and regional departments and also concerned business-societies must pay attention to financing of these works.

Nowadays, the most perspective ways of preparation of bases and constructions of foundations for development and improvement from the economic point of view are:

- Removal of collapsible characteristics of soils by mechanic compression and compression of various kinds of wetting (within the territory, under the spot of build-up, regulated, and etc.) in aggregate with mainly plate foundations;
- Pile foundations made of ready piles and drilled piles in perforated holes (Franki piles type);
- Different combinations of stated ways of preparation of bases and constructions of foundations.

Today in our institute there is a range of new, more effective and economic solutions for most of known ways of building on subsiding soils.

## REFERENCES

- СП 22.13330.2011: Foundations of buildings and constructions.
- СП 24.13330.2011: Pile foundations.
- СНИП 2.02.01-83: Foundations of buildings and constructions.
- СНИП 2.02.03-85: Pile foundations
- СНИП II-5.2-62: Foundations and bases of buildings and constructions on collapsible soils.
- СНИП II-17-77: Pile foundations.
- РСН 50-87: Projecting of residential and public buildings on collapsible soils in Volgodonsk.
- Ladyjenskiy I. G., Dzagov A. M. From the application experience of pile foundations in collapsible soils of Volgodonsk // Research Team Institute of Foundations and Underground Structures by N.M.Gersevanov, collected scientific papers, release 100, Moscow, 2011.
- Ladyjenskiy I. G. Experimental estimation methods of bearing capacity of piles in collapsible soils with negative friction forces.// Author's abstract of the dissertation of a candidate of technic sciences, Moscow, 1989.
- Ladyjenskiy I. G. Methodology of two-phase short-cut tests of piles in collapsible soils // Theses of reports and messages of National conference of projecting and formation of buildings and constructions on collapsible soils. / Volgodonsk, 1984.
- Kochanenko M. P., Polyakov G. P., Shevelev V. B. Restoration of civil buildings on collapsible soils / Moscow, Stroyizdat, 1990.
- Krutov V. I., KOvaley A. S., Kovaley B. A. Projecting and arrangement of bases and foundations on collapsible soils / Moscow, ASB, 2012.
- Krutov V. I. About collapsibility characteristics of soils / OFMG, 2010, № 4.
- Grigoryan A. A. About quantitative estimation of collapsibility of soils / OFMG, 2001, № 2. ■

## AIR-CONDITIONING Application of VRF Systems in Hotel (p. 104)

TEXT: DENIS ZAVIALOV, TECHNICAL DIRECTOR OF“ALPARI” LTD.

## A modern customer is interested not only in the primary value of equipment, but also in technical advantages of the concrete system whether it is the cost of maintenance or organization of the central control.

Application of VRF systems in the buildings of the hotels have the following advantages:

- High energetic efficiency
- Simple maintenance
- Advanced systems of dispatching
- Almost noiseless work
- Compactness

## HIGH ENERGETIC EFFICIENCY

LG Electronics specialists with the help of EnergyPro TM software, elaborated by American company EnergySoft, and which let make calculation of cost efficiency for the concrete type of the building, made an analysis of work of VRF air-conditioning systems in the building of the hotel:

- **Square of the building:**  $S_{total} = 12\,500\,m^2$
- **Number of floors:** 6
- **Total number of maintained zones including the bed bank and subsidiary buildings of the hotel:** 145
- **Infiltration:** 0
- **Location:** USA, Atlanta, Georgia
- **Electricity rate for corporate bodies of the USA in recalculation into rubles is:** 2,7 rubles per kWt/h
- **Maintenance mode:** year-round
- **Tested systems:** LG Multi V Heat Recovery

It is seen from the schedule that the usage of VRF-system with recuperation of heat exceeds half as much as analogs in some cases. At the calculation the cost of electricity, equipment maintenance and number of workforce attracted to the maintenance of air-conditioners have been considered.

## SIMPLE MAINTENANCE

Multi-zonal air-conditioning systems significantly exceed analogs by opportunities of built-in automation which lets remove fault conditions maximum efficiently and on a tight timetable without any harm for the clients of the hotel. So, for example, in Multi V III system there is used FDD controller which lets track the current state of sensors and ARW preventing possible break downs of the system, and in case of breakage of any element there will appear an appropriate code on the screen of the dispatcher. The automatic emergency changeover of modules of the external block lets minimize any problems connected to the emergency in case of the failure of any compressor in one of them. Also, at the failure of one internal block in the system, others continue normal work while every air-conditioner is managed individually with the help of the in-built Micom module.

## ADVANCED SYSTEMS OF DISPATCHING

Management of Multi V III is provided by different means starting from spe-

cial remote controls for hotels which let turn on/off air-conditioning, take the air temperature and rotation frequency of the ventilator, and finishing by centralized management systems which are able to provide a full monitoring of all internal blocks. For example, the newest central controller AC Smart Premium serves up to 128 internal blocks, it has a possibility of an individual lockup, management of conditioners with the binding to the plan of the building, and also in case of any defect it informs maintenance service by email where the number of block and the code of failure are stated.

## ALMOST NOISELESS WORK

While projecting hotels the level of noise is one of the most important features, as this type of buildings is directed first of all towards comfort and peace of the guests. Especially a low level of noise both of internal and external blocks of Multi V III system makes it an optimal solution when choosing the system of air-conditioning. Also, in Multi V III systems a function of noiseless night work if used - an intellectual management technology of ventilators and a possibility to define the temperature of the outdoor air on a real time basis that lets effectively decrease the level of noise at night.

## COMPACTNESS

Multi V III system differs by the thing that it requires significantly less space for mounting of pipelines in shafts and ceiling void. It is especially important in terms of limited squares for organization of work of the climate system. Special in-built external blocks of the channel type elaborated for application in hotel rooms have the height of 190mm and let effectively cool or heat outdoor internal air without any harm for the interior.

## CONCLUSION

Application of multi-zonal system of air-conditioning Multi V III in hotel complexes let the customer not only avoid additional maintenance expenses on equipment, but also significantly simplify its management. Noiseless work of internal and external blocks and also functioning of automation, which let support the temperature of indoor air in rooms maximum precisely, is a essential advantage for the guests of the hotel. ■

## UP TO DATE Fire Load and Severity of Fires

(p. 108)  
TEXT BY LEO RAZDOLSKY, LR STRUCTURAL ENGINEERING INC., LINCOLNSHIRE, ILLINOIS, USA, PROFESSOR AT NORTHWESTERN UNIVERSITY, EVANSTON, ILLINOIS, USA

**Notation**  
 $q = \sum \frac{M_i \Delta H_{f,i}}{A_i}$  – 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 combustible item (MJ/kg)  
 $A_i$  – Total internal surface area of the fire compartment (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 ( $\sigma = 5,6703 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{K}^4$ )  
 $T_a$  – Ambient temperature  
 $A_o$  – Area of openings  
 $C_o$  – 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  
 $D_{mi}$  – 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  
 $p$  – Pressure  
 $\nu$  – Kinematic viscosity;  $\nu = \mu/\rho$   
 $\theta$  – Dimensionless temperature  
 $t$  – Dimensionless time  
 $h$  – Height of the compartment (m)  
 $\delta$  – Thermal diffusivity (m<sup>2</sup>/s)  
 $\tau_c$  – 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 –  $T = \frac{RT_a}{E} \theta + T_a(K)$ , where  $T_a = 600^\circ K$  is the baseline temperature  
 $q_{st}$  – Dimensionless temperature (E119 standard fire exposure)  
Coordinates –  $x = x/h$ , and  $\bar{z} = z/h$ , where  $x$  and  $z$  are dimensionless coordinates

Velocities –  $\bar{u} = \frac{v}{u_{ref}}(m/s)$  and  $\bar{w} = \frac{v}{h} w(m/s)$ , 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

$Fr = \frac{gh^3}{\nu a}$  – Froude number  
 $g$  – Gravitational acceleration  
 $Le = a/d = Sc/Pr$  – Lewis number  
 $Sc = \nu/D$  – Schmidt number  
 $\beta = \frac{RT_a}{E}$  – Dimensionless parameter  
 $\gamma = \frac{c_p RT_a^2}{QF}$  – Dimensionless parameter  
 $p = \frac{QF}{\sigma k_b (\beta T_a)^3 h}$  – Thermal radiation dimensionless coefficient  
 $K_v = A_o h/\nu$  – Dimensionless opening factor  
 $A_o$  – Total area of vertical and horizontal openings  
 $\delta = \frac{E}{\rho c_p T_a} [2(\exp(-\frac{E}{RT_a}))]$  – Frank-Kamenetskii's parameter



W, U – Dimensionless velocities

The first very important finding by Ingberg [4] was the correlation between fuel load and fire duration shown in Table 1. The duration of the fire was referred to as the *fire severity* (in hours) and represented the time needed to consume most of the fuel in the compartment. The effects of ventilation, the form of the fuel, and heat losses to boundaries were not taken into account. Ingberg had considered the worst possible condition of a fire scenario: no suppression, meaning that all the combustibles in the compartment should be consumed without causing failure of any structural element. The second very important finding by Ingberg was the ability to compare and equate the severity of two fires (the so-called *t*-equivalence method). As described by Law [5], "The term *t*-equivalent is usually taken to be the exposure time in the standard fire resistance test which gives the same heating effect on a structure as a given compartment fire." The duration and severity of a real fire are not defined well as the standard fire test curve. The time-equivalence concept makes use of fire-load and ventilation data in

Occupancy	Mean MJ/m <sup>2</sup> , IFEG (1983)	95% Fract. MJ/m <sup>2</sup> , IFEG (1983)	95% Fract. kg/m <sup>2</sup> , IFEG (1983)	95% Fract. lb/ft <sup>2</sup> , IFEG (1983)	90% Fract. MJ/m <sup>2</sup> , Swiss (1969)	90% Fract. lb/sq <sup>2</sup> , Swiss (1969)
Dwelling	780	970	54	12	495	6
Hospital	230	520	29	6	495	6
Hospital storage	2,000	4,400	244	54	1,320	16
Hotel room	310	510	28	6	495	6
Office	420	760	42	9	1,320	16
Shop	600	1300	72	16	660	8
Manufacturing	300	720	40	9	660	8
Storage	1,180	2,690	149	33	825	10
Library	1,500	2,750	153	34	3,300	40
School	285	450	25	6	495	6

<b>Fuel load (lb/ft<sup>2</sup>)</b>	5	10	15	20	30	40	50	60	70
<b>Fire severity (hours)</b>	½	1	1½	2	3	4½	7	8	9

material present in the room, the size and geometry of the room, the dimensions of the ventilation available, the heat losses through the openings, the emissivity of the flames in the room, and the thermal properties of the room surfaces. However, in predicting fire performance, two critical parameters - the fire load and the opening factor of the room - must be known. Besides the ventilation characteristics, fire load is the starting point for estimating the potential size and severity of a fire. Previous surveys have measured only mass and calorific value of the fuel load. However, at present, a need has been identified for fuel-load data that also include the exposed surface area of the fuel items so that the rate and duration of fuel-controlled burning can be better assessed. The intensity and duration of fire in different building occupancies vary greatly depending on the amount and surface area of the combustible material present, as well as the characteristics of the available ventilation. Therefore, an accurate prediction of the possible fire load in a certain building occupancy will assist the engineer in better estimating the likely fire severity and thus help to

In practice, the fire load will vary with the occupancy, with the location in the building, and with time. However, it is possible to determine by means of statistical surveys the probability of the presence of a certain fire-load

However, the fuel load by itself does not fully describe the severity of fire. The rate at which energy is released can vary greatly for the same fuel load depending on the fuel. It was discovered by Heskestad [9] in 1978 that the growth phase of flaming fires generally followed a polynomial curve, with most fuels reasonably described by the so-called t-squared form ( $\text{at}^2$ ). It became possible to select design fires based on the potential energy release of the fuel rather than on the fuel types of a "typical" group. An understanding of preflashover fires is very important for life safety. The prime objective of a fire safety engineer is to prevent or delay flashover, thus providing adequate time for the occupants of the building to escape. In multistory structures, this is achieved by designing early detection

Growth Rate	Typical Scenario	(kW/s)
Slow	Densely packed paper products	0.00293
Medium	Traditional mattress or armchair	0.01172
Fast	PU mattress (horizontal) or PE pallets stacked 1 m high	0.0469
Ultrafast	High rack storage, polyethylene foam, known as PE rigid foam stacked 5 m high	0.1876

- Thermal analyses Examples

$$\frac{dT}{dt} = \beta T_* \frac{\alpha}{h^2} \frac{d\theta}{d\tau} = 0.736 (7)$$

The most important cases from a structural design point of view (cases 1 and 2) have shown very good agreement.

**To be continued**

**(p. 112)**  
**Continuation. The begin-**  
**ning in № 6, 2011 pp. 112 –**  
**117, № 1, 2012, pp. 112 – 119,**  
**№ 2, 2012, pp. 114 – 119,**

Category	FireGrowth Constant[1] (kJ/s <sup>2</sup> )	$\theta$ at T = 400°C	FireGrowth Constant (Calculated) (kJ/s <sup>2</sup> )	%
Ultrafast	$\alpha = 0.1876$	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

During evacuation of people in high-rise building stairwells the most difficult is the process when the flow of people descending the stairs merges with the flows of people ascending the stairs from lower floors. The general pattern of flow merging was determined by professor Predtechensky V.M. in 1958 [5], as one of the cases of flow movement though the borderlines of adjacent sections of evacuation route (Kholshchnevnikov V.V., Kudrin I.S., Belosokhov I.R. Evacuation of People from High-rise Buildings. Part 3. High-rise Buildings. №2 2012, pp. 114-119) that can be described in the following way as regards the movement in a stairwell:

$$P_{s,i+1} = P_{s,i} + P_{f,i} \text{ or } (1)$$

$$q_{s,i+1} = q_{s,i} + q_{f,i} \text{ or } (2)$$

The given relation was also presented in a course-book [6] and a manual translated abroad [7], whose references are included into TRISO 16738 [8] as well.

The specialists in **China** [11] have analyzed the behavior of people at the moment of merging in a stairwell under different conditions of movement: standard and emergency evacuation. At the same time general conclusions have been drawn about the behavior of people and the diagrams of a dependency of human flow parameters on time. However, the densities of human flow were insignificant, as a result, people were divided into groups and it was impossible to determine the proportion of various flows when they formed one single flow. In **Great Britain** [12] general conclusions have been made about the behavior of people and about the need to conduct further researches, as for the proportional share of flows during merging the following have been written: "it was almost 50:50" the piece of information which is difficult to use in order to make some clear conclusions on this issue.

In Russia field observations of human flows in a stairwell during merging have not been conducted but the question of determining human flow parameters during merging on other types of a route has been discussed in the publications by Kopilov V.A. [9], V.M. Predtechenskiy and A.I. Milinskiy [7].

One more issue that is crucial is how to determine the length of a route in a stairwell. Initially in 1938 the length was taken to be 2.5-3 of the height of a building [1]. In 1979 in a course material by V.M. Predtechenskiy and A.I. Milinskiy [7], the length of movement route during the third stage was seen from the point of view of an angle of inclination of a flight of stairs and staircase landings. At the same time, the value was rounded off to 3 [7]. This equation was accepted as the fundamental one and is now used to determine the time of evacuation in the Methodology [13]. The existing foreign studies in this field [14] do not



differ from the Russian ones except for some particular works [15, 16] where the length of a route on a staircase landing is taken as a curve but is not linked to the density of a human flow.

The discrepancies in data as well as the need to provide an up-to-date account of the way the given issues influence fire safety of people in the event of fire ( $t_{ext} = t_s, V_s \leq t_{ASET}$ ) have led the specialists of "Fire Safety in Construction" faculty in the State Fire Academy of Russia to discuss this question in more depth and carry out field observations.

#### MANAGING FIELD OBSERVATIONS

The experiment was conducted in the 16-storey dormitory building of the State Fire Academy of Emercom of Russia. The floor plan type is corridor. A stairwell that is used daily by the inhabitants was used for an experiment. The calculation scheme of evacuation with the location of people on a floor and geometrical dimensions of movement routes are shown in fig. 1.

606 people have taken part in the experiment, of those: 305- women and 301 – men. The majority of the participants taking part in the experiment were the students of the State Fire Academy of Emercom of Russia aged 20-23. All the people were divided into four groups located on the 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> floors in the area allocated for those purposes (in a corridor in front of an exit to a landing) and each group started moving on a signal of an experimenter.

The time of sending out a signal for people to move was determined on the basis of 4 variants of experiment planned beforehand:

1) 1,2,3 groups leave the 5<sup>th</sup> , 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> floors and enter staircase landing just when group 4 (from the 8<sup>th</sup> floor) is already descending the stairs. In the given experiment, the level of participation of human flows is determined under the condition that human flows moving in a stairwell have a priority at the start of merging.

2) All the groups start moving simultaneously. In the experiment at hand, the human flows exiting the floor have priority before the start of merging.

3) Group 4 descending in the stairwell from the 8<sup>th</sup> floor arrive at a landing of the 7<sup>th</sup> floor at the same time as group 3. This sequence of exiting allows to estimate the level of participation of flows during merging at the moment of simultaneous exit to the landing.

4) In the corridor on the 5<sup>th</sup> floor the width of a corridor in front of door opening is decreased to 1 m (tables were used in order to decrease the width of a 1 m exit ). At the same time, groups 3 and 4 exit to a landing simultaneously. In the given experiment we test the influence of the changes in geometrical dimensions of an exit into a staircase landing on the value of participation level of flows in a general flow.

The following aspects in the four experiments have been determined as well:

- the dependency of human flow velocity changes on its density on different types of routes.
- the actual length of movement route

**Table 2.**  
**VALUES  $V_{\sigma}$ ,  $A_j$ ,  $D_{\sigma j}$  AND  $\eta_{\tau}$  WHEN PEOPLE ARE MOVING ALONG THE STAIR**

Type of the route	$a_j$	$D_{\sigma j}$ pers/m <sup>2</sup>	$V_{\sigma j}$ m/min	$\eta_{\tau}$
Stair downwards	0,357	0,639	98,2	0,9858
Stair upwards	0,439	1,016	54	0,9972
Door aperture	0,478	0,691	92,76	0,9877
The crossing area (landing – stair downwards)	0,367	0,368	161	0,9991

downstairs depending on the density of human flow

The processing of field observation results was done by recording the length of a route and the time of a movement taken by each person on a given segment of a route. The position of every person in a flow was determined with a help of a grid that factors in oblique distortions [17] secured at the start of an experiment (the location of a grid is given in fig. 3). The sizes of one unit of a grid – 1 m x 1 m.

The analysis of data obtained as a result of an experiment can be divided into 3 parts:1

1. Establishing the relation between the movement velocity and the density of human flows;
2. Determining the participation portion of each flow during merging on a landing;
3. Determining the route length when human flow is moving in the flights of stairs and on a landing.

#### ESTABLISHING THE RELATION BETWEEN MOVEMENT VELOCITY AND THE DENSITY OF HUMAN FLOWS

After the experiment has taken place, the analysis of correlation between flow velocity  $V$  (m/min) and density  $D_j$  (pers/m) was done. As a result, statistical characteristics of human flow movement - upstairs, downstairs, through a door opening and in the area of transition from the landing to a flight of stairs - were obtained. The analysis included revealing the relation between velocity and the changing density when applying approved methodology [18].

As a result, the values  $V_{\sigma}$ ,  $a_j$  and  $D_{\sigma j}$  and the values of theoretical correlation relation  $\eta_{\tau}$  were determined for each type of a route on the basis of the

obtained relations  $a \cdot \ln D / D_0$  in a relation  $V = V_0(1 - a \cdot \ln D / D_0)$ . The values  $V_{\sigma}$ ,  $a_j$  and  $D_{\sigma j}$  and  $\eta_{\tau}$  are given in table 2:

The high values of theoretical relation for all types of route ( $\eta_{\tau} \geq 0,95$ ) define the established **relation as functional and prove once again the invariant character of an established relation between these parameters of a human flow [19]**.

#### DETERMINING THE PORTION OF PARTICIPATION OF FLOWS DURING MERGING ON A LANDING

During the experiment there have been obtained data (the overall number of samples  $V - D$  more than 2500) on the number of people who have passed through a width unit of a route  $b$  (1 m) in a unit of time  $\Delta t$  (the interval of the time is  $\Delta t = 1$  sec). For each time interval of flow merging the following aspects have been recorded:

1. The value of a flow exiting a floor to a landing up to the moment of merging ( $P_{i, before}$ );
2. The value of a flow exiting a floor to a landing after the moment of merging ( $P_{i, after}$ );
3. The value of a flow descending the stairs onto a landing up to the moment of merging ( $P_{si, before}$ );
4. The value of the flow descending the stairs to a landing after the moment of merging ( $P_{si, after}$ );
5. The value of a general flow after merging on a landing ( $P_{sj+1}$ ).

In the study the participation level of a flow is determined for the two cases: **all the period of flow merging and the period crowdedness**.

**In the first case**, the period of time of flow merging on each landing for each experiment was divided into stages (similar to the study [10]):

-The initial stage. At this stage the density of human flow on a landing is unstable, the intensity of human

flow varies greatly and people move at a velocity of free movement. At the same time people can take over and maneuver when moving ahead.

-The main stage. At his stage a person is in a crowd and is guided not by individual preferences but by the crowd behavior.

-The final stage. The density of human flow at stairwell landing as well as the intensity of movement as at the initial stage is unstable.

According to the data in table 5, some differences can be noted between the level of participation of a flow up to the moment of merging and afterwards. These irregularities are caused by human factors. For example, by politeness when a man gives way to a woman; when a person stops to have some rest; the aggressive behavior of some men that makes people next to them slow down the movement for the sake of safety and so on. However, on the whole, at "the main" stage both flows merge without delays and the changes in the level of participation. That is the level of participation of a flow completely depends on the size of a flow. Therefore, the value of a human flow can be expressed by the following equation:

$$P_{sj+1} = P_{sj} + P_{\Pi}$$

Thus, as it was demonstrated, the general flow is formed on the basis of flow parameters (intensity and density) – as the value of flow participation does not change before and after merging.

**The second case** analyses the participation proportions of flows at the moment of merging with the density of 2,5 and more pers/m<sup>2</sup> at a stairwell landing. The formations with this kind of density cause the slowdown of flow movement due to some delay at the transition from landing to the flight of stairs situated at a lower level (the person descending from a landing has to wait until the person in a flight of stairs in front of him will move ahead far enough to see the first step of a flight).

The level of participation of a flow from door opening is determined (similar to the above-mentioned first case) on the basis of formulas (1) and (2) in table 6.

The data in the table point at the increase in the level of influence of

**Table 6. THE PORTION OF THE FLOW THAT GOES FROM THE FLOOR BEFORE AND AFTER THE MERGING AREA IN CASE OF CROWDEDNESS**

The portion of the flow before the landing, $V_{before}$ %				The portion of the flow after the landing, $V_{after}$ %			
Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4
5 floor							
38,4	35,3	37	25,9	39,5	51,1	40	31
6 floor							
56,3	47,9	-	-	58,1	42,9	-	-

**Table 7. THE CALCULATION DISTANCE ALONG THE LANDING**

The calculation distance along the landing when human flow is moving with density $D \leq 0,3 \text{ m}^2/\text{m}^2$	The calculation distance along the landing when human flow is moving with density $D > 0,3 \text{ m}^2/\text{m}^2$
$\pi \cdot a$	$1,5 \cdot \pi \cdot a$

**Table 8. THE CALCULATION DISTANCE ALONG THE FLIGHT**

The normal movement	The movement of human floor with density more than $0,5 \text{ m}^2/\text{m}^2$
$L = \frac{L'}{\cos \alpha}$	$L = 1,34 \cdot \frac{L'}{\cos \alpha}$

**Table 9. THE CALCULATION DISTANCE ALONG THE STAIR (TWO- И THREE-FLIGHT )**

The calculation distance when human flow is moving with density $D \leq 0,3 \text{ m}^2/\text{m}^2$	The calculation distance when human flow is moving with density, $0,3 \text{ m}^2/\text{m}^2 < D < 0,5 \text{ m}^2/\text{m}^2$	The calculation distance when human flow is moving with density, $D \geq 0,5 \text{ m}^2/\text{m}^2$
two-flight stair		
$\pi \cdot b + 2 L' / \cos \alpha$	$1,5 \cdot \pi \cdot b + 2 L' / \cos \alpha$	$1,5 \cdot \pi \cdot b + 1,34 \cdot 2 L' / \cos \alpha$
three-flight stair		
$2 L' / \cos \alpha + L'' / \cos \alpha + L'' + \pi \cdot b$	$2 L' / \cos \alpha + L'' / \cos \alpha + 1,5 \cdot \pi \cdot b + L''$	$1,34 \cdot (2 L' / \cos \alpha + L'' / \cos \alpha) + 1,5 \cdot \pi \cdot b + L''$
b – the stair width (flight of stair)		

an exiting flow as compared to the entering flow which is explained by the fact that the exiting flow was initially bigger than the entering one but during the delay in movement their sizes began to become more alike. This is seen in experiments 1,3 on the 5<sup>th</sup> floor, 1,2 on the 6<sup>th</sup> floor. The change in the level of participation of various composition of flows (the 5<sup>th</sup> floor – men, the 6<sup>th</sup> floor – women) is marked by 10 % (40, 4% as compared to 50,5% for the 5<sup>th</sup> and the 6<sup>th</sup> floors respectively).

The portion of participation during the merging of flows from different floors on a landing with increased density (flow movement intensity level off) can be determined according to the following formula:

$$\gamma = b_{in} / \Sigma b_{\sigma j} \quad (3)$$

where:  $\gamma$  – the flow portion;  
 $b_{in}$  – the width of the route before the crowded area,  
 $\Sigma b_{\sigma j}$  – the summary width of the routes before the crowded area.

Let us test the validity of formula (3) for the case of flow merging on a landing. In our case the degree of flow participation 'γ', will overall amount to 0,439 or 43,9% under the condition that the width of a floor door equals  $b_{in} = 0,9 \text{ m}$  and the width of a flight of stairs equals  $b_{\sigma j} = 1,15 \text{ m}$ . According to the experiment data, 'γ' for the door opening will amount to 0,438, respectively, for the flight of stairs: 'γ' = 1- 0,438 = 0,562. The margin of error is 2,28%.

Thus, the data obtained during the experiment prove the validity of the equation for the high density flows on

the stairs as established by Professor Predtechenskiy V.M. [5].

#### DETERMINING THE LENGTH OF MOVEMENT ROUTE OF HUMAN FLOWS AT FLIGHTS OF STAIRS AND A LANDING

The length of route of a human flow on a landing was determined in two modes: with increased density and with the density lower than  $0,3 \text{ m}^2/\text{m}^2$  -free movement. The results testify the significant differences in the length of a route taken by people under different modes of movement.

The movement trajectory of a person on a landing is determined by their initial position in a flights of stairs during descending to it. Further on, the person is moving to the next flight along their trajectory, circumscribing "semi-circle of an eclipse", the length of which is determined according to the formula:

$$L = 4 \cdot \frac{\pi ab + (a - b)^2}{a + b}, \quad (4)$$

or if we decide to ignore the clearance gap between the flights of stairs, half the length of a circle circumference:

$$L = \pi \cdot a \quad (5)$$

**In order to determine the length of a route on a landing in two modes** the given formulas 4 and 5 are suitable for both cases but the values 'a' and 'b' differ.

**The actual length of human flow movement in stairwell flight is also prone to changes under different densities because during movement the area occupied by tread run changes.** Let us demonstrate the equation of a change in the route length at the stairs with different degrees of density (**table 8**).

Thus, if the density of people movement in a flight of stairs changes we observe that the length of a route increases by 34 %.

#### THE FOURTH STAGE OF EVACUATION

However, the completion of the third stage (staircase) is **not yet the end of evacuation**. People still have to move away from a building at a distance far enough to exclude a possible effect of the secondary manifestations [20] of dangerous fire factors and other disasters – debris, parts of structures, machines and leaking out radioactive and toxic substances or to reach a shelter that can protect them. **The movement of people from a building on the premises towards a place of safety is the fourth stage of evacuation.**

The consequences of the September 11, 2011 (fig. 6) tragedy in New-York remind us of what the founder of evacuation routes and exits regulations wrote in 1938: "The fourth stage of evacuation takes place from a building exit until the moment the evacuated people disperse in a general city traffic" [1].

The general methodology on pedestrian route planning on the area of buildings and structure conglomerates for daily and emergency use should contain the following:

- the method of planning of an ultimate grid of pedestrian routes;
- the modes of flow sources functioning – the exits from buildings and structures;
- the methods to determine flow parameters and the sizes of evacuation routes on the area that are based on them.

By the present time there have been developed all three parts of methodology on how to plan pedestrian routes on the area of series of buildings when they are in daily use and in emergencies. The possibility to include the fourth stage of evacuation in a fire safety regulation will increase the level of safety maintenance in emergencies.

#### CONCLUSION

1. As a result of the field observations the relations between the density and human flow velocity have been established during the movement upstairs, downstairs though the door opening and in the area of transition from a landing to a flights of stairs.

2. It has been confirmed that the formula that determines the level of participation of flows during merging on a landing corresponds to kinematic relations established by Predtechenskiy V.M. [5].

3. After the analysis of the field observation results it becomes obvious that the length of a route on a stairs (quarter landing stairs and three-flight stairs) should be determined according to the changing density of a human flow as in table 9.

The given change leads to an increase in the length of evacuation on stairs by more than 30 % which testifies of a need to introduce changes into the Methodology [13].

**To be continued ■**



**Founder**  
**Skyline media, Ltd**  
**featuring Gorproject CJSC**  
**and**  
**Vysotproject CJSC**

**Consultants:**  
**Sergey Lakhman**  
**Nadezhda Burkova**  
**Yuri Sofronov**  
**Petr Kryukov**  
**Tatiana Pechenaya**  
**Svyatoslav Dotsenko**  
**Igor Kleshko**  
**Elena Zaitseva**  
**Alexander Borisov**

**Editor-in-Chief**  
**Tatiana Nikulina**

**Redactor**  
**Elena Domnenko**

**Executive Director**  
**Sergey Sheleshnev**

**Translated by**  
**Irina Amirejibi**

**Corrector of press**  
**Alla Shugaykina**

**Contributions made by:**  
**Marianna Maevskaya,**  
**Alexey Lyubimkin**

**Advertising department**  
**Tel/Fax: 545-2497**

**Distribution Department**  
**Svetlana Bogomolova**  
**Vladimir Nikonov**  
**Tel./Fax: 545-2497**

The address  
15/15, Naberezhnaya Akademika  
Tupoleva,  
Moscow, Russia 105005

Tel./Fax: 545-2495/96/97  
www.tallbuildings.ru  
E-mail: info@tallbuildings.ru

All materials contained this issue are protected by Russian copyright law and may not be published without the prior publisher's permission and reference to it. Publisher is not liable for matters beyond its reasonable control.

Tall Buildings Magazine is registered in the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communication and Cultural Heritage

Protection Registration № 0077-25912 as of October 6, 2006.

The magazine is printed in the PA "Periodika", Ltd,  
Gardnerovskiy perulok 3, bld. 4  
Open price Circulation: 5000



# 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

ООО «Скайлайн медиа» получатель платежа
Расчетный счет 40702810801000860107 АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО), г. Москва наименование банка
Индекс: 105005 Адрес: г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 15, корп. 15 ООО «Скайлайн медиа» для редакции журнала «Высотные здания»/Tall buildings.
Корреспондентский счет № 30101810800000000777 кпп 770901001
Идентификационный № 7709698620 БИК 044585777
Фамилия, и., о., адрес плательщика
Назначение платежа
Подписка на журнал «Высотные здания»/Tall buildings. На ..... номеров
Сумма
Подпись плательщика
Кассир

### ИЗВЕЩЕНИЕ

ООО «Скайлайн медиа» получатель платежа
Расчетный счет 40702810801000860107 АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО), г. Москва наименование банка
Индекс: 105005 Адрес: г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 15, корп. 15 ООО «Скайлайн медиа» для редакции журнала «Высотные здания»/Tall buildings.
Корреспондентский счет № 30101810800000000777 кпп 770901001
Идентификационный № 7709698620 БИК 044585777
Фамилия, и., о., адрес плательщика
Назначение платежа
Подписка на журнал «Высотные здания»/Tall buildings. На ..... номеров
Сумма
Подпись плательщика
Кассир