



БОЛЕЕ 10 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

ОСНОВА РАЗВИТИЯ УСПЕХА КОМПАНИИ:
 более чем десятилетний опыт работы в области светопрозрачных конструкций
 техническая реализация архитектурных проектов различной сложности
 грамотно продуманная стратегия развития
 инвестиции в оборудование и технологии

сочетание творчества и современных технологий



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ



ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

ПРЕЦИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
Precision systems of monitoring

КРАСПАН-AL. НОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ
Kraspan-AL. New measurement of reliability

ОБРАЗЫ НЕБОСКРЕБОВ КУВЕЙТА
Images of Kuwait skyscrapers

НОВЫЙ ИМИДЖ ВЫСОТКИ
New image of a high-rise

ЭКОНОМИЧНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ
Economical constructive peculiarities of foundation plates

«Высотные здания» Tall buildings



Tall Buildings 2/08
 журнал высотных технологий





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

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

Генеральный директор
Наталья Выходцева

Главный редактор
Татьяна Никулина

Исполнительный директор
Сергей Шелешнев

Референт-переводчик
Алексей Шамо

Над номером работали
Марианна Маевская
Елена Голубева
Егор Гронский
Владимир Поликарпов

Редактор-корректор
Ульяна Соколова

Отдел рекламы
Тел./факс: 545-2497

Отдел распространения
Светлана Богомолова
Тел./факс: 545-2497

Адрес редакции
105005, Москва, наб.
Академика Туполева,
д. 15, стр. 28

Тел./факс: 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 типографии
«Ваккара»
Цена свободная Тираж: 5000 экз.

На обложке: башня Mubarak Al-Kabir
фото предоставлено Eric Kuhne & Associates

С о д е р ж а н и е

с o n t e n t s



Коротко/In brief **6** События и факты
Events and facts

международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW

История/History **20** Образы небоскребов Кувейта
Images of Kuwait skyscrapers

Стиль/Style **28** Рукотворный Эверест Кувейта
Artificial «Everest» of Kuwait

архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN

Экология/Ecology **34** Russia Tower станет LEEDером
Russia Tower will become a «LEEDer»

Точка зрения/Viewpoint **40** Офис идет на посадку
Office is landing

Проект/Project **46** Вторжение в историческую ткань
Intrusion into the historical gist of events

Сейсмостойкость/Seismic resistance **52** Основа для «Актера»
Base for «Actor»

Вентиляция/Ventilation **56** Особенности проектирования систем вентиляции
и холодоснабжения
Ventilation and cold supply systems design features

Ракурсы/Perspectives **62** Выразительный элемент
Expressive element

управление MANAGEMENT

Экономика/Economics **70** Многоэтажные активы
Multistoried assets

Нормативы/Guidelines **74** Регламент, механика и русский язык
Regulations, mechanics and Russian language

строительство CONSTRUCTION

Стройплощадка/Construction site **82** Неподтопляемые основы «Евразии»
Unimpoundable bases of Eurasia Tower

Ноу-хау/Know-how **90** Экономичные конструктивные решения
фундаментных плит
Economical constructive peculiarities
of foundation plates

Опыт/Experience **94** Новый имидж высотки
New image of a high-rise

Технологии/Technology **96** Фундамент для новой мэрии
A foundation for a new mayor's office

Фасады/Facades **100** Краспан-AL. Новое измерение надежности
Kraspan-AL. New measurement of reliability

Производство работ/Construction works **104** Технологические особенности возведения
высотных зданий
Technological peculiarities of high-rise building

Актуально/Up to date **110** Система быстрой установки гибридных
навесных стен
Quick installation hybrid curtain wall systems

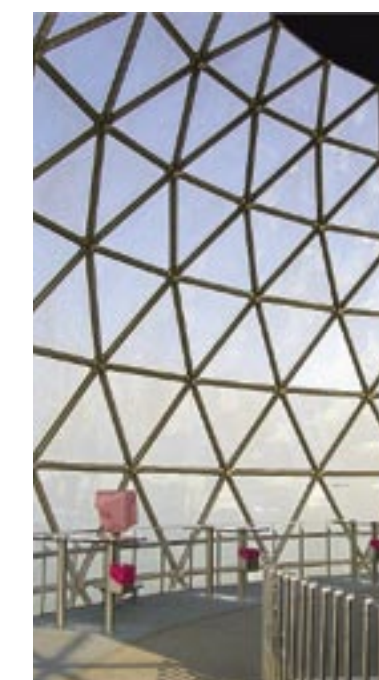
эксплуатация MAINTENANCE

Автоматизация/Automation **114** Автоматизация и управление зданием –
наша профессия
Automation and building management – our profession

Мониторинг/Monitoring **120** Прецизионные системы мониторинга
Precision systems of monitoring

Визитная карточка/Business card **126** Комплексное решение для высотных зданий
Complex solution for high-rise buildings

128 английская
версия
ENGLISH VERSION



С О Б Ы Т И Я И Ф А К Т Ы



«Бумажную луну» заменят небоскребом

Наконец-то утвержден окончательный проект мастерской Wilkinson Eyre Architects двух высотных зданий под незамысловатым названием 20 Blackfriars Road.

Первоначальная концепция была определена еще в 2006 году, и проект представлял собой 15-этажное здание, отдаленно напоминающее кристалл. Этот проект был встречен в штыки, так как общественность указывала на его вторичность и схожесть со зданиями по всему миру, построенными в аналогичной манере. Неуверенность в уместности данного визуального решения в этом районе выразил и градостроительный совет. В итоге после многочисленных переделок и согласований приняли решение, что это будут две башни высотой 133 м (43 этажа) и 98 м (24 этажа). Вместе они образуют единый многофункциональный комплекс на берегу Темзы, на стыке улиц Блэкфрайрс-роуд и Стэмфорд. На месте будущей стройки сейчас находятся административные здания и два паба, которые уже готовятся к сносу.

Один из этих пабов, «Бумажная луна», ценен своей исторической декоративной плиткой, и сейчас решается вопрос о возможности сохранения этого элемента декора в ином месте.

24-этажный офисный комплекс и 43-этажный жилой дом соединят общей системой «теплообмена»: избыток тепловой энергии, вырабатываемый офисным корпу-

сом, будет использоваться многоквартирным зданием, в котором разместятся в общей сложности 300 квартир.

Пространство между башнями объединено семизатным подиумом, в котором расположится торговый центр общей площадью 1600 кв. м и подземная парковка.

Облицовку фасадов стилобатной части планируется сделать в виде неоднородной поверхности: отдельные панели будут наклонены под разными углами друг к другу, создавая необычные световые эффекты. Межкорпусное пространство и торговый центр будут оформлены с помощью приемов флористики.

Жилая башня сможет похвастаться самым узким силуэтом (если смотреть с юга) из всех высотных жилых зданий Лондона, поэтому отбрасываемая ею тень будет минимальной. Это и позволит разместить два дома на довольно ограниченном пространстве, не создавая особых помех для поступления солнечного света к расположенным вблизи зданиям.

В рамках строительства комплекса существенно изменится и окружающая территория – около 6 млн ф. ст. будет потрачено на строительство игровых площадок, развитие дорожной сети, а также регенерацию парка «Крайстчерч Гарденс».

Строительство комплекса начнется в 2009 году.

Wilkinson Eyre Architects

Запуск линии по производству Краспан-AL. Старт уникального проекта

В январе 2008 года на заводе КРАСПАН был осуществлен монтаж новой высокотехнологичной линии по производству алюминиевых композитных панелей под маркой Краспан-AL, которая в настоящее время вводится в эксплуатацию.

Проект реализован на основе последних разработок российских и южнокорейских специалистов. Производственные мощности полностью автоматизированной линии не имеют аналогов в нашей стране. Линия способна выпускать до миллиона квадратных метров огнеупорных композитных панелей в год. Это уникальные показатели: сочетание высокого качества, разумной



стоимости, минимальных сроков производства и высокопрофессионального инженерингового сопровождения.

Основанием для принятия руководством компании КРАСПАН решения о запуске линии по производству Краспан-AL послужил рост популярности алюминиевых композитных панелей (АКП) как одного из самых технологичных и надежных материалов, применяемых в навесных фасадных системах.

Можно с уверенностью сказать, что компанией КРАСПАН создано предложение, которое способно кардинально повлиять на российский рынок фасадов.



Бизнес-центр «РосЕвроПалас» г. Новосибирск
Заказчик: Группы компаний «РосЕвроДевелопмент»



Административный корпус ОАО «Белом», г. Новосибирск
Заказчик: ОАО «Белом»



Административный корпус ОАО «Минский», г. Новосибирск
Заказчик: ОАО «Минский»



Бизнес-центр «Триумф» г. Новосибирск
Заказчик: ООО «Триумф»



Бизнес-центр «Приморье» г. Новосибирск
Заказчик: Группы компаний «Колонна»



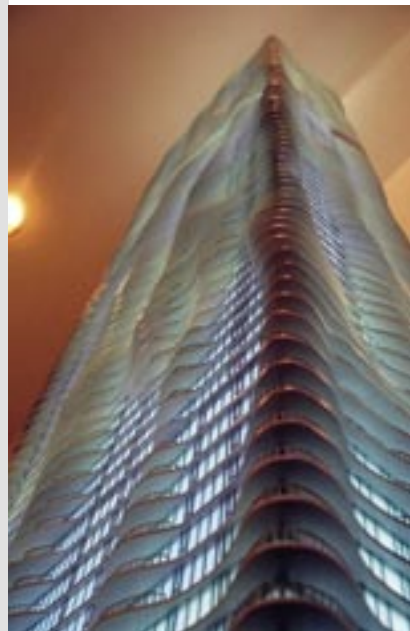
- ЭЛЕМЕНТНЫЙ ФАСАД
- СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДЫ
- СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
- ИНТЕРЬЕРЫ
- КАРКАСНЫЕ ЗДАНИЯ

Строительно-инжиниринговая компания ЗАО «ЛОММЕТА»

Офис в Москве:
Брюсов пер., 11, оф. 600
т./факс: +7 (495) 629-26-57, 629-61-02
моб.: +7-913-985-41-98

Офис в Новосибирске:
Вокзальная магистраль, 4/1, оф. 38
т./факс: +7 (383) 222-07-01, 210-31-24

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



Слегка колеблющаяся башня

В условиях все более уплотняющейся застройки Чикаго каждое возводимое здание в обязательном порядке должно быть вписано в окружающую застройку. Проект Aqua Tower сочетает в себе все необходимые требования, предъявляемые к современной высотной застройке в сформировавшейся среде, – соблюдение достаточной инсоляции и аэрационного режима, что достигается с помощью специального вертикального профиля. Последний сформирован открытыми террасами, которые постоянно меняют форму по всей высоте здания. Благодаря такому решению Aqua Tower не выглядит как один

из многих прямоугольников, а привлекает внимание изменчивостью формы.

Это название было дано башне не случайно, оно отсылает к характерному рисунку дна местных озер, сформированных известняковыми отложениями под воздействием геологических процессов.

Фасадное остекление у балконов не плоское, а слегка изогнутое, причем не только в горизонтальной плоскости, но и в вертикальной, что создает «эффект волны». Сами балконы, или террасы, имеют ширину до 3,7 м.

Общая полезная площадь здания – 5100 кв. м, высота – 251 м, или 83 этажа. В основании башни

расположится крупный торговый центр, 15 этажей будет занимать гостиница на 210 номеров, далее все этажи до 52-го отведут под квартиры, на этажах с 53-го по 80-й разместится кондоминиум, а на последних трех этажах будут находиться роскошные пентхаусы. Эта башня станет первым зданием в центре Чикаго, которое объединит гостиницу и жилье.

Проект разработан архитектурным бюро Studio Gang Architects, под руководством Жанны Ганг. Строительство здания обойдется в 300 млн долл. Срок окончания строительства запланирован на 2009 год.

Studio Gang Architec



Вертикальный город De Rotterdam

Архитектурное бюро The Office for Metropolitan Architecture (OMA) представило проект многофункционального центра De Rotterdam в Роттердаме (Нидерланды).

Проект является частью плана оздоровления района Kop van Zuid, направленного на развитие южной части города, которая значительно менее привлекательна, чем северная. De Rotterdam – это три башни, которые будут построены на реконструируемой части порта под названием Wilhelminapier. В них планируется разместить офисы, квартиры, гостиницы, рестораны, кинотеатры и магазины розничной торговли. Таким образом будет создан «город в городе», анклав, где жизнь будет кипеть 24 часа в сутки. Этому должно способствовать и близкое расположение таких больших городских объектов, как гостиница «Нью-Йорк», театр «Луксор» и морской терминал. Участок Wilhelminapier находится в непосредственной близости от моста Эразмуса, третьего в мире по величине кабельного моста – одного из символов Роттердама и связующего звена между северной и южной частью города. По плану муниципалитета, De Rotterdam станет первым этапом в реорганизации этого района, где и дальше будут гармонично развиваться как жилые, так и общественные и коммерческие площади, что позволит превратить Kop van Zuid в новый центр города.

Название комплекса – De Rotterdam – уходит корнями в морскую историю страны. В самом деле, Wilhelminapier – это отправная точка маршрута

Голландия – Америка, откуда десятки тысяч европейцев эмигрировали в Соединенные Штаты во время заселения этой страны. Один из самых знаменитых кораблей на этом маршруте носил имя De Rotterdam.

Сочетание разных функций позволяет жителям многофункционального центра рационально использовать свое время, так как, не выходя за пределы комплекса, можно посетить ресторан или заняться фитнесом, у офисных работников есть возможность остановиться здесь же, в гостинице.

Проектирование комплекса отдельными блоками дает простор для полета фантазии при разработке планировки и организации блоков в соответствии с разнообразной функциональностью. Подобное «хаотичное» объединение разрозненных блоков ансамбля в единое целое позволяет создать единую стилистику, в то же время сохраняя индивидуальность каждой части комплекса. Таким образом компания OMA удалось реализовать концепцию «вертикального города». Комплекс поднимется на высоту 135 м и станет одним из самых высоких сооружений Роттердама.

Первый этаж общий для всех трех башен, и это позволяет организовать единое общественное пространство, с кинотеатрами, кафе, ресторанами, спортивными клубами и максимально удобным доступом к гостиницам, офисам, квартирам и подземной парковке.

OMA

BAKS – ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНЫХ ТРАСС

Компания BAKS (Польша) была создана в 1986 г. и на сегодняшний день является одним из ведущих производителей систем кабельных трасс в Европе. Вся продукция компании производится на немецком оборудовании.

Благодаря высокому качеству, удобной системе монтажа и невысокой цене продукция BAKS является конкурентной и очень привлекательной для российского рынка. Широкий ассортимент и гибкость технических решений позволяют реализовать проект любой сложности. Все лотки BAKS проверены по допустимой нагрузке, что дает возможность прокладывать как информационные кабели, так и силовые кабели большого сечения.

ПРОДУКЦИЯ

Благодаря хорошей технической оснащённости компания BAKS выпускает широкий перечень металлоконструкций: кабельные металлические лотки (перфорированные, сплошные), лестничные лотки, металлические подпольные каналы, систему металлических настенных кабель-каналов, осветительно-декоративную систему.



КАЧЕСТВО

Вся продукция обладает высоким качеством, так как при проектировании и производстве металлических грузоподъемных систем для кабелей, вентиляционных каналов, шкафов, металлических стеллажей, а также лакировании распылением порошка соблюдается система качества EN ISO 9001:2000. Продукция имеет сертификат прочности VDE и сертификат соответствия РФ. BAKS – единственный польский производитель систем кабельных трасс, имеющий сертификат огнестойкости E-90.

ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ

Стремясь к надежности систем безопасности и сигнализации (аварийное освещение, пожарная сигнализация, вентиляция), а также к безопасности лиц, находящихся в здании, охваченном пожаром, компания



BAKS производит систему кабельных лотков и кабель-ростов по норме огнестойкости DIN 4102. Система огнестойкости E-90 применяется для обеспечения непрерывной поставки электрического или сигнального тока в устройствах безопасности в случае пожара. Класс стойкости определяет минимальное время действия трассы под влиянием действия огня. E-90 обозначает, что в течении 90 минут сеть электроснабжения соответствует своему назначению – безаварийному действию.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Одним из преимуществ лотков BAKS является их качественное антикоррозийное покрытие:

- гальваническое покрытие;
- горячее цинкование методом Сендмира (по норме PN-EN ISO 12944-2/2001);
- комбинированный метод окунания и горячего цинкования (по норме PN-EN ISO 1461) — полностью обработанные детали окунаются в цинк, расплавленный до температуры 450 – 460 °С; процесс защиты стали от коррозии реализуется посредством сложной технологии, использующей явление диффузии;
- порошковое окрашивание — элементы, предназначенные для окрашивания, покрываются краской в виде порошка методом распыления в электростатическом или электрокинетическом поле, а затем выдерживаются в печи при температуре 160 – 200 °С в течение 20 минут;
- нержавеющая сталь (H18N9).



НАРУЖНЫЕ И САМОНЕСУЩИЕ СИСТЕМЫ

Наружная тяжелая система. Отличительной особенностью тяжелой наружной системы BAKS является высокая степень антикоррозийной защиты. Это дает возможность рассматривать ее для решения любого спектра задач с наружным характером монтажа. Система универсальна и может использоваться для прокладки силовых и слаботочных кабельных трасс.

Самонесущая система. Преимуществом этой системы заключается в том, что благодаря специальной усиленной конструкции (без увеличения ее массы) есть возможность расстановки опор на больших расстояниях друг от друга при сохранении нагрузочной способности самой системы.



СЕРВИС

Для инженеров и проектировщиков разработаны электронный каталог по системам кабельных трасс BAKS и программный пакет BAKSCAD, который ориентирован на программу AutoCAD (версия 2000, 2002, 2004) для проектирования кабельных трасс. Пакет имеет полный набор элементов, с помощью которых можно очень быстро прорисовать на плане все кабельные трассы, а также автоматически произвести расчет длин трасс и количества опорных и соединительных элементов.

Lindex
technologies

Москва
Тел.: +7 (495) 775-2510, 223-2295
Факс +7 (495) 775-4160
E-mail: info@lindex.ru
www.lindex.ru
Санкт-Петербург
Тел./факс +7 (812) 335-9116
E-mail: spb@lindex.ru
Алматы
Тел. +7 (727) 266-5202
E-mail: info@lindex.kz
www.lindex.kz



Инновационная башня Захи Хадид

Руководство Гонконгского политехнического университета выбрало всемирно известного архитектора Заху Хадид в качестве ведущего проектировщика нового высотного здания Innovation Tower.

Это будет ее первый архитектурный проект в Гонконге. Небоскреб возведут в северо-восточной части университетского городка. Строительство начнется в 2009 году и завершится, предположительно, до конца 2011 года. В новом здании будет примерно 12 тыс. кв. м полезной площади, где одновременно смогут находиться около 1800 студентов и преподавателей.

Гонконгский политехнический университет (HK PolyU) существует уже более 40 лет, все это время он непрерывно развивался. Сейчас он представляет собой комплекс построенных в разное время зданий, которые плотно окружены городской застройкой. Поэтому дальнейшее расширение возможно только в пределах территории комплекса, что и продемонстрировала Заха Хадид.

Предлагаемая концепция Innovation Tower предусматривает бережное

отношение к сложившемуся внутреннему пространству комплекса. Так, например, корпус имеет открытое пространство над подиумом, чтобы сохранить сложившиеся маршруты движения; на террасу малоэтажного здания будет перенесен теннисный корт. С подиума на четвертый этаж корпуса ведет эскалатор, поднимаясь по которому можно увидеть огромное внутреннее пространство здания, ведь оно представляет собой атриум во всю высоту. Атриум, кроме эстетической, несет и инсоляционную нагрузку – естественное освещение позволит экономить электроэнергию и создаст более комфортные условия для работы.

В новом корпусе должна разместиться школа дизайна (SD) по следующим направлениям: дизайн окружающей среды, промышленный дизайн, автомобильный, дизайн аксессуаров. Также предусмотрено проведение выставок работ студентов.

Zaha Hadid Architects



Зеленая машина для жизни

Недавно известный французский архитектор Жан Нувель (Jean Nouvel), автор многих смелых решений, предложил тонкую, как игла, 45-этажную прозрачную башню для Лос-Анджелеса. Проект архитектора, который, несмотря на богатый послужной список, еще ни разу не был представлен в Калифорнии, – это тонкое стеклянное строение с панорамными видами через стены и зелеными насаждениями, опоясывающими каждый этаж. По замыслу автора, наиболее впечатляющий вид на башню будет открываться с бульвара Беверли-Хиллз, откуда она будет выглядеть как вертикальный сад. Непривычные пропорции – 180 м в высоту, 100 м в длину и всего 15 м ширину – позволят солнечному свету проникать в любой уголок квартиры, минимизируя таким образом затраты на освещение.

Удобное расположение башни в районе Century City – между Средней

школой Беверли-Хиллз и Загородным клубом Лос-Анджелеса – сделает квартиры в ней одними из самых дорогих на Западе. Цены на квартиры в небоскребе пока не называют, однако апартаменты в башне Century, расположенной рядом, стоят от 3,2 до 30 млн долл., в новом же здании они наверняка будут гораздо дороже. Здесь планируется разместить 177 квартир, от двух до шести на каждом этаже, а вот коридоров между ними не предусмотрено, поскольку лифты будут открываться сразу в холл жилого помещения.

Когда-то, в 1923 году, Ле Корбюзье удачно определил дом как «машину для жизни». Станет ли проект XX века «зеленой» машиной для жизни? В проекте сочетаются максимальное использование солнечного света, масштабное озеленение, также здесь реализована концепция «пешеходного рая» – Century City отличается широкими бульварами, и



жильцы благодаря инфраструктуре, находящейся в шаговой доступности, вероятно, будут оставлять свои автомобили в подземном гараже.

Однако есть и возражения, поскольку не совсем ясно, как при столь масштабном остеклении в городе с не самым холодным климатом будет решаться задача с перегревом помещений. Масштабное озеленение с собственной системой гидропонии, которое, по замыслу архитектора, направлено на устранение этой проблемы, может, как считают критики, не справиться с задачей, и тогда экологичной башню можно будет назвать лишь с боль-

шой натяжкой – ведь придется тратить большое количество энергии на кондиционирование воздуха. Что ж, Жан Нувель готов рискнуть своей безупречной репутацией.

Компания SunCal Cos надеется приступить к строительству в 2009 году. Участок земли, на котором будет возведен небоскреб, считался лакомым куском для застройщиков, и SunCal Cos с трудом обошла на аукционе компанию Дональда Трампа, предлагавшую 110,2 млн долл. всего за один гектар этого участка. В общей сложности затраты на реализацию проекта составят 400 млн долл.

Atelier Jean Nouvel



Компания Reynaers Aluminium, один из лидеров в разработке архитектурных алюминиевых систем, приняла участие в реализации проекта «Sport City Tower» в столице Катара г. Доха. Это потрясающее высотное сооружение демонстрирует новые возможности применения фасадных систем Reynaers CW 50 и CW 86. Специально разработанные технические решения позволяют устанавливать фасадные элементы в соответствии с наклонным дизайном конструкции. «Sport City Tower» – самое высокое здание в Катаре – использовалось как факел для олимпийского огня во время XV Азиатский игр, проходивших в декабре 2006 года.

Reynaers Aluminium Rus
Россия, 125319,
Москва, Большой
Коптевский пр-д,
д. 10, стр. 2, этаж 3
тел.: +7 (495) 542-40-15
факс: +7 (495) 542-40-16
info@reynaers.ru
www.reynaers.com



Бизнес-парк в Химках

В начале лета 2006 года шведская компания IKEA приступила к освоению российского рынка офисной недвижимости. В подмосковных Химках состоялась торжественная церемония закладки первого камня бизнес-парка «Химки». Первый мастер-план был выполнен шведской стороной, но не получил одобрения градостроительного совета Мособлarquitectуры. Дальнейшая совместная работа команды менеджеров IKEA, шведского бюро Modern Line Роберта Лавелида

(Стокгольм) и Архитектурно-дизайнерской мастерской А. Чернихова (Москва, Россия), которой было поручено сопровождение данного проекта, привела к корректировке генерального плана и дизайна фасадов офисных зданий. Бизнес-парк «Химки» – это один из крупнейших сегодня в России проектов деловых центров, включающий шесть одинаковых офисных блоков (каждый площадью 15 тыс. кв. м и высотой 15 этажей), два отеля (15 и 12 тыс. кв. м) и один апарта-

отель (15 тыс. кв. м). Кроме того, вдоль Ленинградского шоссе размещается Технический центр Форд и шоу-румы автомобильных дилеров, что традиционно для подобных магистралей. Первоначальный проект шведской стороны предусматривал шесть одинаковых офисных блоков черного цвета. При совместном проектировании дизайн фасадов трансформировался по принципу убывания черного цвета с частичным замещением его на серо-серебристый. Таким образом,

группа зданий предстанет в будущем как черно-серая шкала, имеющая массу оттенков. Сейчас построено два офисных блока, к 2010 году планируется завершить строительство всего комплекса. Основные преимущества бизнес-парка «Химки» – высокий стандарт качества, доступность арендных ставок, удачное расположение (близость к международному аэропорту Шереметьево), хорошее транспортное сообщение со столицей и динамичный современный стиль архитектуры.



Голландские последователи Мичурина

В Роттердаме заканчивается строительство высотного здания под названием «Красное яблоко», вызвавшего самые противоречивые оценки. Несмотря на то, что процесс отделки только начался, мнения разделились и образовались два непримиримых лагеря: «фанатов» и ярых противников проекта. Строительство ведется в так называемой «виноной гавани», на острове, находящемся в центре Роттердама на реке Маас, ранее игравшем немаловажную роль в морском грузообороте. После того как муниципалитет города принял решение о преобразовании портовых территорий, здесь развернулось бурное строительство жилых и офисных зданий. Городские власти определяют лишь максимально возможную высоту, исходя из размеров участка и окружающей застройки, что, с одной стороны, не ограничивает архитекторов в реализации своих идей, а с другой – способствует соблюдению при застройке всех экологических норм, в первую очередь требований по инсоляции.

В высотной части небоскреба располагается жилой комплекс, а обслуживающая его инфраструктура – в многоуровневом 21-метровом подиуме, где разместятся магазины, кафе и службы быта. Композиционно комплекс

выполнен так, что если смотреть на него с разных точек, он выглядит по-разному. Так, с набережной он напоминает стилизованный парусный корабль, только что пришедший в порт и еще не спустивший паруса: 128-метровая высотная часть возвышается над 53-метровой надстройкой в стилобате, выходящей за пределы острова и нависающей над каналом, напоминая корму испанского галеона.

Если смотреть издали, то комплекс выглядит как ярко-красный прямоугольник. Но стоит приглядеться, и становится заметно, что фасады из вертикальных полос на высоте плавно изгибаются. Такой вроде бы незамысловатый прием резко меняет впечатление о проекте – из стандартной «коробки» здание превращается в произведение искусства.

По окончании строительства (а оно намечено на конец этого года) комплекс, по замыслу авторов, должен стать одной из точек притяжения городской жизни, чему способствует открытость общественных пространств с легким доступом в кафе и магазины.

Набережную оборудуют причалами для водных видов транспорта, непосредственно связанными с основанием комплекса, где будут расположены многоуровневые подземные стоянки на 338 автомобилей. Также в целях улучшения транспортной доступности на остров перекинут в ближайшее время два новых моста.

В жилой части башни запланировано 230 роскошных квартир, архитектурное решение – плод совместной работы KСАР Architects и Jan des Bouvrie.

Что ж, как видно, в Роттердаме власти серьезно озабочены развитием города, несмотря на то, что он больше не является самым крупным портом в Европе. Что из этого выйдет – пока неясно, однако, судя по возводимым небоскрегам, Роттердам может войти в список лучших городов современного высотного строительства со своими оригинальными и интересными проектами. Остается только пожелать архитекторам побольше фантазии в выборе названий для своих произведений.

KСАР Architects & Planners



UST-Build 2008

16-17 апреля

Международная конференция - выставка

УНИКАЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Unique and special building technologies

КОНФЕРЕНЦИЯ направлена на рассмотрение современной мировой и отечественной практики и перспективных научных разработок в области строительства, мониторинга и эксплуатации строительных объектов и инженерных инфраструктур крупных мегаполисов. Особое внимание будет уделено последним достижениям строительной науки в области проектирования и возведения технически сложных объектов, типичных для крупных городов (освоение подземного пространства, многоярусные паркинги, энергосберегающие технологии).

На выставке будут представлены новейшие и уникальные достижения мировых и отечественных производителей в области строительных технологий, материалов и оборудования, применяемых в современном строительстве, в том числе для обеспечения комплексной безопасности и энергосбережения.

УЧАСТНИКИ:

- Руководители и специалисты по строительству и ЖКХ Минрегиона, Комплекса архитектуры, строительства, развития и реконструкции г. Москвы, Москомархитектуры, Спецстроя России, иностранные специалисты;
- Руководители и специалисты крупнейших проектных организаций, научно-исследовательских институтов;
- Ассоциации производителей и дистрибьюторов;
- Представители ведущих зарубежных и отечественных фирм-производителей;
- Специализированные и профильные издания.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Современные технологии строительства и эксплуатации объектов в крупных мегаполисах. Новые технологии освоения подземного пространства;
- Инновационное развитие в современном строительстве - технологии, материалы и инженерное оборудование для энергосбережения и комплексной безопасности.
- Мониторинг уникальных объектов

Россия, 125047 Москва, 2-я Брестская ул., д.6, д.8
 Тел.: (495) 251-55-25, 650-50-05, 694-0939
 www.concentre.ru e-mail: ust2008@concentre.ru

информационная поддержка:












Поднебесная открывалка

Изначально планировалось, что строительство Shanghai World Financial Center закончится 23 марта. Однако китайские строители не смогли уложиться в срок – несмотря на то, что последний кубометр бетона уже залит, осталось еще остеклить значительные площади. Впрочем, перенос окончания строительства не удивляет, ведь SWFC с самого начала преследовали неприятности. Вспомним несколько моментов.

Закладка первого камня в основание была осуществлена еще в 1997 году, но на следующий год разразился мировой кризис, и стройку пришлось заморозить. После возобновления строительства в 2003 году выяснилось, что 460-метровый небоскреб, амбициозно заявленный как самое высокое здание (оно

должно было превосходить самые высокие на тот момент малайзийские башни Petronas Towers на 8 м), уже не мог таковым быть из-за постройки Taipei 101 высотой 508 м. Попытка заказчиков увеличить высоту не увенчалась успехом, ее удалось поднять лишь до 492 м, так как залитый фундамент был сделан под 460-метровое здание.

После событий 11 сентября 2001 года структура здания была кардинально изменена, чтобы оно могло выдержать стихийные бедствия, атаки террористов, пожары и даже столкновение с самолетом. Испытание на прочность небоскреб прошел еще до окончания строительства – в прошлом году из-за оплошности строителей произошел пожар, в результате

которого выгорело несколько десятков этажей. Конструкция башни не была повреждена.

Трапециевидный проем наверху изначально имел форму круга, от которой отказались в 2005 году из-за давления со стороны китайских властей, утверждающих, что проем символизирует японский флаг.

Благодаря увеличению высоты до 492 м смотровая площадка в верхней части башни будет расположена выше всех подобных в мире на момент окончания строительства. До этого самая высотная площадка (447 м) была в Торонто, на телевизионной башне CN Tower.

Функционально башня будет использоваться следующим образом. Подземная стоянка займет три этажа. С первого по пятый

этажи отведены под общественное пространство – магазины, кафе и конференц-зал; с седьмого по 77-й разместятся офисы; шестой и 78-й будут техническими этажами; на этажах с 79-го по 93-й разместится гостиница; и, наконец, 94-й этаж – это смотровая площадка, которая также может использоваться как место проведения презентаций, семинаров и прочих массовых мероприятий.

Недостроенный SWFC, называемый в шутку «открывалкой», стал одним из самых узнаваемых проектов последнего времени. Остается лишь надеяться, что в этом году никаких случайностей не произойдет, и башня, уже ставшая символом Шанхая, будет все же сдана в эксплуатацию.

Kohn Pedersen Fox Associates



Полнолуние над Каспийским морем

Heerim Architects & Planners представили проект, который должен вывести представление о небоскребах за рамки привычного. Корейская фирма в столице Азербайджана, Баку, не новичок. Так, например, ранее она представила проект Solar Tower. Видимо, созерцание луны в этой экзотической среднеазиатской стране и вдохновило архитекторов на создание принципиально нового подхода к концепции комплексного высотного строительства.

Несколько высотных зданий в Баку будут построены на противоположных концах бухты, в пределах прямой видимости друг относительно друга.

На одной косе будет расположен 159-метровый небоскреб под названием «Полная луна». Структурно он будет представлять собой диск. Со стороны Каспийского моря здание будет повторять очертания спутника Земли в момент его наибольшей видимости. Кроме того, на ровной поверхности

фасада будет сделана имитация лунного кратера, а вместо дна – сквозное круглое отверстие. С такого ракурса сооружение можно будет с успехом сравнить со «Звездой смерти», однако если посмотреть на здание с противоположной стороны, то перед вами предстанет совершенно иной проект.

Все дело в разном типе остекления – со стороны залива применена структура с перекрещивающимися диагоналями (diagrid), а со стороны города – гексагональное остекление (в виде сот). Такое решение максимально точно воспроизводит образ луны, точнее ее ночной и дневной стороны.

Конечно, диск – не самая оптимальная форма для здания. Так, на 35 этажах будет всего 382 номера, но все – класса люкс. Отель связан подиумом зооморфного типа с двумя более низкими башнями, которые именуются «Дворец ветра-1» и «Дворец ветра-2».

На противоположной стороне бухты будет построен «Серп» – башня в виде арки. 32-этажный «Серп луны» рассчитан на 221 номер. Стоящее отдельно в окружении воды, здание будет связано с комплексом из четырех многофункциональных башен, три из которых будут жилые, а самая высокая, четвертая – офисная (203 м).

Надо заметить, что здания, имеющие округлые формы, – это новая модная тенденция. Достаточно вспомнить Dubai Promenade в Дубае или «Звезду смерти» Рема Кулхаса, представившего проект выставочного павильона. Тем большее уважение вызывает дерзость новичков, ведь Heerim Architects & Planners только недавно дебютировали в Азербайджане, открыв там в 2007 году филиал своего бюро (сама компания основана в 1970 году). Однако они уже привлекли внимание к себе смелыми проектами, и в Баку сейчас строится Socar Tower, штаб-квартира для Государственной нефтяной компании Азербайджана.

Heerim Architects & Planners

Недвижимость – Ваш бизнес.



«ИНВЕСТИЦИИ. СТРОИТЕЛЬСТВО. НЕДВИЖИМОСТЬ» – Ваша выставка!

Придайте Вашему бизнесу новое развитие на крупнейшей выставке недвижимости в России

Представительная экспозиция, обширная деловая программа, выгодные предложения и последние тенденции рынка недвижимости. Новые идеи, новые контакты, новые возможности!

23- 26 апреля 2008 года
Москва, Экспоцентр на Красной Пресне



1st Dealmakers forum
ИНВЕСТИЦИИ. СТРОИТЕЛЬСТВО. НЕДВИЖИМОСТЬ.
в РФ и странах СНГ
23-24 апреля, Павильон 7

По вопросам участия и посещения, пожалуйста, обращайтесь по телефонам:
+7 (495) 925-65-61 и +7 (495) 925-65-62. Подробности на www.realtexrussta.ru



Каждой столице по «Сити»

12 февраля в Екатеринбурге был заложен камень в фундамент первого высотного объекта «Екатеринбург-Сити» – 215-метрового небоскреба «Исеть». В церемонии приняли участие губернатор Свердловской области Эдуард Россель, первый заместитель главы города Екатеринбурга Александр Яков, генеральный директор Уральской горно-металлургической компании (УГМК) Андрей Козицын, генеральный директор французского строительного концерна Bouygues Batiment International Оливье-Мари Расин и руководитель архитектурного бюро Valode & Pistre Жан Пистр.

Новая башня получила название по имени реки, на берегу которой ее и построят. Небоскреб будет выглядеть как два разновысоких цилиндра, частично переходящие один в другой.

Внешний цилиндр образует спиралевидную структуру, обернутую вокруг центрального стержня. Этот архитектурный облик был выбран как дань памяти архитектору Владимиру Татлину. Под сводами спирали – великолепные зимние сады. Башня объединила французскую элегантность и шведскую сдержанность проектировавших ее сотрудников архитектурного бюро.

Для остекления башни выбраны золотистые оттенки, а выступающее ядро будет белого цвета. Монотонная поверхность фасада прерывается лоджиями. В «Исети» будет 115 апартаментов. Авторами этого проекта, как и всего делового квартала «Екатеринбург-Сити», выступает французское архитектурное бюро Valode & Pistre. Кроме того, Bouygues Batiment как генподрядчик, а Valode & Pistre как архитектор уже являются партнерами УГМК по строительству пятизвездочного отеля Hyatt, самостоятельного проекта, который в то же время станет органичным началом архитектурного ансамбля «Екатеринбург-Сити».

Основу делового квартала «Екатеринбург-Сити» общей площадью более



700 тыс. кв. м (включая четырехуровневое подземное пространство площадью более 200 тыс. кв. м), помимо жилой башни «Исеть», составят еще три высотных здания для офисов, бизнес-парк, торговая галерея, конференц-центр, гостиница, а также разветвленная подземная инфраструктура с многочисленными парковками и наземная дорожно-транспортная сеть.

Помимо элитного жилья, в 47-этажной башне будут 70 тыс. кв. м офисов класса «А», конференц-зал, кафе, рестораны, фитнес-центр и бутики. Отметка пола последнего жилого этажа – 172 м ровно, высота жилых этажей – 3,6 м, технических – 3,2 м.

Стоимость проекта составляет более 230 млн долл., ориентировочно строительство должно закончиться в 2010 году.



Офисы вместо метро

201 Bishopsgate and The Broadgate Tower – один из самых амбициозных проектов, которые реализуются в Лондоне. Проект двух зданий, общей площадью 76 тыс. кв. м, разработанный чикагским бюро Skidmore, Owings & Merrill (SOM), был принят еще в 2005 году, и в данный момент строительство подходит к концу – осталось только остеклить фасады.

В комплекс, помимо двух башен, входят бульвар и общественное пространство с новым торгово-развлекательным комплексом, в котором расположатся магазины, бары, кафе и рестораны.

Смелость проекта заключается

в том, что комплекс возводится на небольшом пятнышке прямо над тремя станциями метрополитена, две из которых закрыты. Узел из Bishopsgate, Broad Street и Liverpool Street был сформирован еще в рамках строительства первой очереди лондонского метро, поэтому проектирование этих высотных зданий стало сложной инженерной задачей. Во-первых, пришлось облегчить суммарный вес конструкций – для чего применили технологию строительства на основе несущего стального каркаса, которой сейчас во всем мире постепенно заменяют монолитными конструкциями. Во-вторых, использовать наклонные опоры, которые вышли за пределы сводов подземных станций, образо-

вав некоторое подобие шатра. Надо сказать, что опоры органично вписались в общий контекст комплекса.

Идея строительства вызвала противодействие общественности, в числе противников строительства был принц Чарльз, предлагавший восстановить движение по заброшенным линиям, однако мэрия решила, что офисные помещения более необходимы, чем линии метро.

Возможно, на выбор мэрии повлиял тот факт, что здания планировалось возвести в непосредственной близости от делового центра Лондона – Сити. Это позволяет, с одной стороны, сохранить исторический облик города, а с другой – дополнить Сити еще одним неординарным объектом.

Помимо конструктивных особенностей, здание обещает стать новаторским среди лондонских новостроек. Так, например, в нем впервые будет использован двухэтажный лифт; система обогрева и кондиционирования спроектирована так, что вред, наносимый окружающей среде, будет в несколько раз ниже, чем допускается по существующим строительным нормам.

Данный комплекс будет шестым по высоте в Лондоне (164,3 м). Здесь разместятся только офисы, что необычно, так как тенденция последних лет направлена на многофункциональное использование площадей.

SOM

АРХ МОСКВА

ARCH MOSCOW



КАК ЖИТЬ ways of living



XIII Международная выставка архитектуры и дизайна
АРХ МОСКВА
28 Мая – 1 Июня 2008
Центральный Дом Художника, Москва, Крымский Вал, 10

Тема года: КАК ЖИТЬ / THE WAYS OF LIVING

Тематические разделы выставки:

Архитектура
Интерьер Дизайн
Свет в архитектуре
Детали

Организатор:
Компания «ЭКСПО-ПАРК ВЫСТАВОЧНЫЕ ПРОЕКТЫ»
119049, Москва, Крымский вал, 10, офис 165
Тел./факс: +7 495 238 0953
E-mail: tatiana.prlukova@expopark.ru
http://www.expopark.ru



Мини-город для миллионеров

Генеральный план развития Абу-Дави предусматривает в ближайшие три года масштабное строительство на острове Реем, входящем в городскую черту. Здесь в феврале состоялась закладка первого камня в основание многофункционального комплекса, состоящего из 73-этажного небоскреба и четырех жилых высоток, а кроме того, предусматривается возведение семизвездочного отеля и строительство инфраструктуры, включающей в себя магазины, рестораны, стоянку для авто и даже яхт-клуб.

Дизайн башни и комплекса разработан архитектором Генслером (Gensler) из США в соавторстве с инженерно-конструкторским бюро Hilson Moran по заказу девелопера Tameer Holding Investments. Соответственно, название проекта – Tameer Towers.

Основная башня – доминанта не только комплекса, но и всего района Шамс – имеет стройную форму, подчеркнутую оригинальным решением фасада. Ромбовидная решетка фасада – явление, характерное для жарких стран, так как это позволяет оптимизировать доступ солнца во внутренние помещения.

Главная особенность проекта – гигантский призматический атриум, высота которого составит 50 м, за счет чего он станет одним из крупнейших в мире. Нулевая отметка пола атриума будет находиться на высоте 20 м от уровня моря. Прямо под башней будет канал, предназначенный для прохода яхт; с внутренней стороны основания, которое представляет собой две гигантские ноги, опирающиеся на берега канала, устроят причалы. Таким образом, в небоскреб можно будет попасть не только с суши, но и прямо с борта собственного судна.

Жилые башни расположены симметрично относительно канала, главной оси комплекса. Такая топография позволит избежать неудобств для владельцев яхт. Основаниями башен служат широкие подиумы, террасами спускающиеся к воде. Фасадное решение перекликается с главной башней, однако оно более скромно и не отвлекает от основного здания.

Учитывая жаркий климат, архитекторы уделили пристальное внимание вопросу озеленения. Под зеленые насаждения будет использован буквально каждый свободный метр – набережные, террасы подиумов, крыши жилых башен, а также холлы зданий. Самый большой сад в помещении расположится, конечно же, в атриуме.

Комплекс по праву носит статус «элитного», ведь хотя стоимость его не разглашается, известно, что только на разработку архитектурного проекта уже потрачено более 7 млн долл. 295-метровый многофункциональный небоскреб вместе с жилыми башнями и развитой инфраструктурой является классическим образцом «города в городе», его строительство планируется закончить не ранее 2011 года.

Gensler

Американская легенда в Азии

В Сингапуре – динамично развивающемся экономическом регионе – в последнее время отмечается бурный рост туризма. В основном это связано с планомерным развитием курортных комплексов, однако в 2008 году здесь произойдет событие, которое, без сомнения, может оказаться самым значительным за десятилетие. Речь идет о первой сингапурской гонке «Формулы-1».

Кроме новизны трассы, зрителей ожидает масса других сюрпризов. Мало того, что трек Singapore Street Circuit – это первая городская трасса в Азии, так ко всему прочему на ней планируется провести ночную гонку – первую в истории «Формулы-1». Такие нововведения не могут не волновать воображение истинного болельщика – ажиотаж вокруг предстоящего заезда уже начинает набирать силу, и Гран-при Сингапура

обещает стать одним из ярчайших событий автоспорта текущего года. Эти соревнования не только принесут огромную прибыль благодаря болельщикам, которые приедут в страну, но и станут отличной рекламой малоизвестных курортных мест.

Исходя из этого, власти Сингапура подошли к организации гонок с максимальной ответственностью. Так, самое пристальное внимание было уделено созданию туристической инфраструктуры, и результат не заставил себя долго ждать. К сентябрю будет завершен элитный гостиничный комплекс, тринадцатый в сети St. Regis Hotel, но первый из них в Азии. Он включает в себя 20-этажное здание, собственно гостиницы, на 299 номеров класса люкс, а также две башни по 21 этажу со 173 эксклюзивными квартирами в каждой.

Основная особенность ново-



го отеля заключается в том, что он позиционируется как объект для привилегированных персон с соответствующим уровнем комфорта и услуг – недаром цены на недвижимость в окрестностях после начала его строительства поднялись до самых высших отметок за всю историю этого рынка.

Архитектурная концепция была предложена бюро WATG, дизайн интерьеров разработан Wilson & Associates. Внутри отель оформлен согласно художественным тради-

циям St. Regis Hotel в Нью-Йорке, который является флагманом гостиничной сети. Так, специально для сингапурского отеля были приобретены более 40 работ таких известных художников, как Фернандо Ботеро, Гу Ган, Жоржет Чэнь.

Помимо высокого уровня обслуживания постояльцев, St. Regis надеется стать буквально культовым местом для нуворишей и с этой целью стремится установить новые стандарты для курортов в черте города.

WATG



RUSBUILD

успешный старт

С 11 по 14 марта 2008 года в новом павильоне МВЦ «Крокус Экспо» прошла выставка «RUSBUILD – профессиональные строительные выставки в России».

Проект RUSBUILD молодой – ему всего два года. Тем не менее он активно растет, развивается, не стоит на месте. Сегодня это девять самостоятельных профессиональных строительных выставок и более 500 компаний-участников.

Выставки различны по своей зрелости. Вес выставок в проекте также различен, но все они ориентированы на актуальные строительные темы и отражают настоящее и будущее строительной отрасли.

Проект RUSBUILD – 2008 готовился совместно с Российским союзом строителей, что придало ему еще большую профессиональную ориентированность и размах.

Проект подтвердил свой международный статус. Участники проекта RUSBUILD – представители из 60 регионов России и 25 стран мира. Они в курсе всех новшеств в мировой строительной индустрии. Это нашло отражение в деловой программе проекта, включающей в настоящее время 15 международных научных конференций и семинаров по актуальным проблемам отрасли.

Проект поддерживают профессиональные союзы и ассоциации. Лучшие средства массовой информации осуществляют рекламную поддержку выставок – это 200 специализированных изданий – информационных партнеров.

Организаторы проекта ставят перед собой задачу достижения высоких выставочных стандартов.

С уверенностью можно сказать: RUSBUILD – важное событие строительной отрасли, собирающее под одной крышей большое количество участников строительного рынка.

У проекта RUSBUILD есть все шансы стать строительным выставочным проектом № 1 в России благодаря отличной команде менеджеров, надежным партнерам и, конечно, преданным участникам выставки.

С приветственным словом к участникам выставки обратились высокие гости – президент Российского союза строителей Забелин Виктор Никитович и руководитель Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству Бланк Владимир Викторович.

ОБРАЗЫ НЕБОСКРЕБОВ КУВЕЙТА

Территория, на которой сегодня располагается Кувейт, наряду с соседними Ираком и Ираном, является одним из древнейших мест проживания человека, наполненным следами материальной культуры многих государств и народов. Во втором и первом тысячелетиях до нашей эры эта территория имела тесные связи с Вавилоном, Ассирией и Древней Персией, позднее входила в состав государства Александра Великого. Неудивительно, что архитектура Кувейта имеет богатые источники для формирования сильной местной традиции.

Уже в VII веке нашей эры эти земли были частью халифата Омейядов, затем – Аббасидов. С XVII столетия территория входила в состав Османской империи (от этого периода сегодня сохранились пять городских ворот старинной стены), а на рубеже XX века в стране утвердились англичане. Под британским протекторатом Кувейт находился официально с 1899 по 1961 год. Такое многочисленное поликультурное влияние породило своеобразные навыки в симбиозе традиционного и привнесенного, старого и непривычно нового в строительстве. Современная архитектура Кувейта представляет собой сплав национальных традиций одновременно с достижениями западной архитектуры. Высотное строительство этого молодого независимого арабского государства на северо-востоке Аравийского полуострова начинает свою историю с середины XX века.

После открытия богатейших нефтяных месторождений в 1940-х годах во многих районах страны были созданы экономические предпосылки для развития градостроительства и более масштабной архитектуры. Если до этого в застройке доминировали одно- и двухэтажные традиционные мусульманские дома из камня или кирпича-сырца, с внутренним двором и плоской кровлей, имевшие обязательное разделение на мужскую и женскую части, то в середине века высота застройки Кувейта стала быстро расти, а планировочные решения приблизились к западной традиции. В 1950-х годах вопросами общей планировки городов в Кувейте занимались европейские специалисты, а десятилетием позже к ним присоединились американские и японские разработчики. В этом подходе сказалось существенное отличие страны от прочих



арабских соседей, ориентированных на становление и развитие прежде всего собственными силами. При этом поддержание национального своеобразия архитектуры страны выразилось в этот период в чрезвычайно активном строительстве мечетей. За полвека их было построено почти 650. Поэтому навыки возведения высотных объемов в национальных формах оттачивались прежде всего при сооружении минаретов новых мечетей.

Самую большую мечеть (Grand Mosque) страны соорудили на улице Арабского залива напротив огромного Дворца правителей Кувейта в 1979–1984 годах по проекту М. Маккейя. Здание было спроектировано в соответствии со всеми канонами исламской архитектуры и рассчитано на 100 тыс. верующих. В результате страна получила крупнейшее культовое сооружение,

ным функциональным решением: в одной из башен располагается резервуар для воды на 4,5 млн галлонов, что весьма актуально в условиях жаркого климата пустыни. Комплекс состоит из трех «игл», на две из которых «нанизаны» сферические объемы. Самая высокая башня поднимается на 187 м, вращается вокруг своей оси и поддерживает две сферы, средняя – одну, а меньшая (147 м) усиливает вертикализм композиции и придает ей дополнительную остроту. На высоте 82 м на самой большой башне располагается смотровая площадка, откуда открывается великолепный вид на города, залив и предместья. Декоративное оформление сфер содержит явные отсылки к мусульманским прототипам. Этот объект является едва ли не единственным значительным «довоенным» произведением национальной кувейтской архитектуры высот-



Kuwait Towers

а также одну из наиболее масштабных религиозных библиотек арабского Востока.

Настоящее высотное строительство в стране сформировалось в конце 1970-х годов, когда очередная волна возведения небоскребов захватила буквально весь мир. Первыми были построены прямоугольные офисные башни в «стиле Миса» высотой в скромные 16–18 этажей, и всего за несколько лет в стране появились действительно высокие объекты различной типологии даже в соотношении с международными стандартами.

Особым направлением в высотной архитектуре Кувейт-Сити можно считать различные телеком-мундационные и обзорные башни, поскольку их в городе сразу несколько. Одними из первых высотных построек государства стали Kuwait Towers Middle или Main – главные, построенные в 1979 году по проекту Sune Lindström и Malene Björn. Проект интересен не только своей выразительной и ясной формой, но и элеган-

ных сооружений. Последующие реплики на эту тему прозвучали уже после 1991 года – окончания военного конфликта в Персидском заливе. Тема обзорных башен поддержана в более камерном масштабе в комплексе рукотворного острова «Green Island» с детским развлекательным парком, амфитеатром и аква-комплексом.

Проект новой телекоммуникационной башни создавался в конце 1980-х годов, однако работы были прерваны из-за военных действий. Продолжение проектных работ и строительство развернулось в 1993 году, уже после окончания войны в заливе. А в 1996 году башня с новым названием Liberation Tower была торжественно открыта для посещения. Ее высота – 372 м – весьма впечатляет. Постройка имеет несколько скоростных лифтов, доставляющих посетителей на два различных по высоте пространственных блока с обзорными галереями (соответственно 123 и 205 м), внутренние лестницы и технические поме-



щения. Отклонение верхней части шпиля башни под ветровыми нагрузками составляет около 5 м. К собственно высотной конструкции примыкает развитый горизонтальный объем с офисами местной телекомпания, в сравнении с общей высотой башни воспринимаемый как небольшой стилобат. Местоположение небоскреба очень ответственно: визуально на него сходятся сразу несколько транспортных магистралей, а сам объем является знаковым для всего города.

В Кувейте нет какой-либо выраженной позиции при выборе авторов для нового высотного строительства. Региональные проектные компании работают наравне с интернациональными корпорациями. В последние годы несколько международных проектных гигантов (в частности, SOM) стали более пристально следить за происходящим в этой стране и постепенно внедряться на местный рынок. Однако их доля на сегодня несопоставима с масштабами строительства в соседнем Дубае или в более удаленных Китае и Сингапуре.

Кувейт как государство, несмотря на свои небольшие размеры, обладает изрядным количеством достопримечательностей, что привлекает в эту страну туристов. Природные красоты побережья и нескольких небольших островов делают весьма актуальной постройку новых отелей. Учитывая новейшие тенденции в этой области строительства, на побережье вокруг Кувейта в последние годы появляется довольно много новых комплексов для разнообразного морского и пляжного отдыха. При этом любовь к крупным формам у заказчиков прослеживается наравне с тяготением к чисто городской плотности застройки. Это своего рода традиция последних десятилетий, ведь после провозглашения независимости от британского протектората в 1961 году Кувейт-Сити непрерывно рос и развивался. Это привело к тому, что практически 98% постоянного населения страны живет в городе, т.е. сформировалось по крайней мере два поколения граждан, живущих исключительно в урбанизированной среде. Подобный показатель урбанизации страны – самый высокий в мире на сегодняшний момент.

Главный виток масштабного высотного строительства совершается в Кувейте именно в настоящее время. После развертывания нескольких чрезвычайно амбициозных проектов в соседнем Дубае, других эмиратах и в Саудовской Аравии Кувейт не пожелал оставаться в стороне от высотной гонки в регионе и объявил о планах постановки нового мирового высотного рекорда. Интересно отметить, что на современном этапе развития технологий строительства многие высотные рубежи, еще вчера казавшиеся недостижимыми, сегодня становятся уже чисто техническим вопросом. Более важными оказываются сопутствующие причины – экономическая эффективность, идеологическая направленность той или иной постройки и т.д.

При выборе предполагаемой этажности новых супергигантов все чаще играют роль чисто символические резоны. В проектируемом для Кувейта небоскребе Burj Mubarak Al-Kabir привязка общей высоты здания к «Сказкам 1001 ночи», а количество эксплуа-



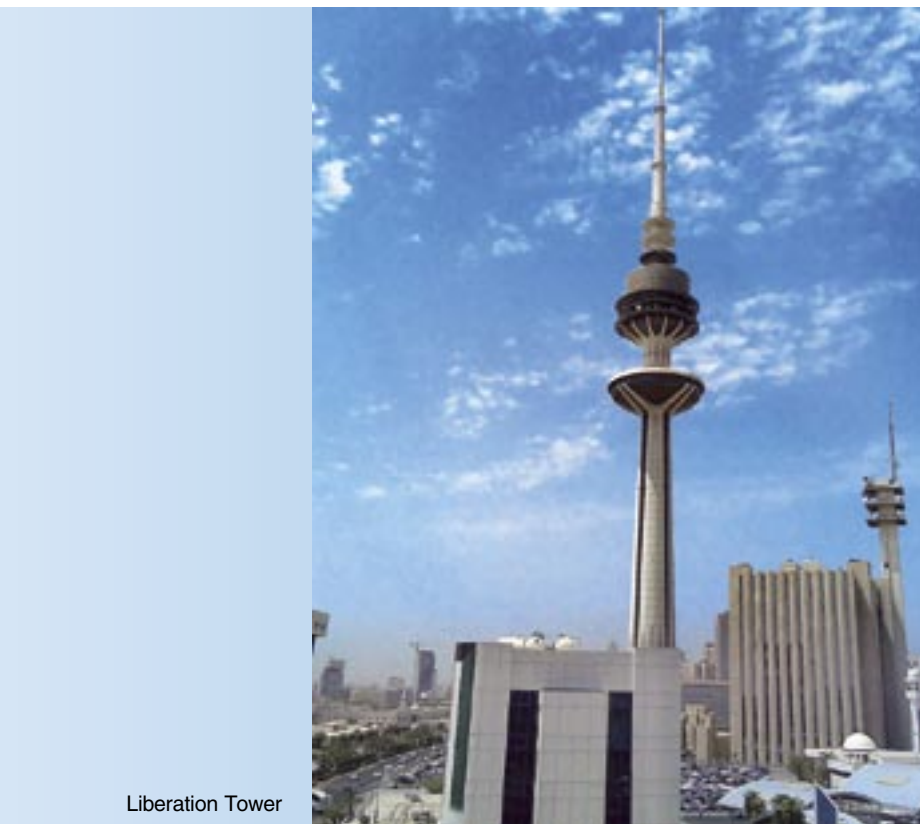
тируемых этажей (242) – к количеству новелл в книге так же соотносится с реальной необходимостью строить очередной самый высокий в мире дом, как 300-метровая отметка башни «Газпром-Сити» с недавним юбилеем Петербурга.

Многие высотные рекордсмены Кувейта еще только строятся и должны быть завершены в ближайшие год-два. 412-метровая Al-Namra Tower (SOM) будет следующей по высоте после Burj Mubarak Al-Kabir, а некоторое время – даже самой высокой в стране, ведь главную башню достроят позже. Ее 77 этажей будут заполнены офисами различных международных корпораций и фирм. Заметной национальной компанией Кувейта, работающей на многих высотных объектах в регионе, является AL-Jazera Consultants, спроектировавшая такие крупные небоскребы, как 34-этажный Al-Dhow Tower (2006), и участвовавшая в разработке и адаптации проекта Al-Namra Tower к местным условиям. (Основная концепция сооружения выполнена в проектно бюро SOM.) Последний объект – прекрасный пример сотрудничества профессионалов высочайшего уровня для создания грандиозных и впечатляющих построек. Эффектная «заворачивающаяся» форма нового небоскреба, одновременно плавно-пластичного и содержащего обостренные формы, и при этом представляющая собой офисные пространства с максимально возможной степенью комфортности и соответствия экологическим требованиям – вот высший пилотаж профессионального мастерства, наглядно демонстрируемый сегодня в Кувейт-Сити.

Архитектурным монументом, названным в честь победы в последней войне с Ираком, стали две строящиеся башни высотой в 170 м. 32 этажа новых административных зданий несут особенную идеологическую нагрузку... Экзотическое все-таки название – небоскреб «имени 25 и 26 февраля!» Сразу вспоминаются конструкции советских времен: «площадь имени 50-летия Октября» или «3-я улица 8 Марта!» Уже завершенное здание, практически равное по высоте этим двум, но не столь обремененное идеологией, построено неподалеку в 2005 году. Это башня Dar Al-Awadi, где на 35 этажах расположены офисы и рекреационные пространства, а в конструкциях применены самые передовые технологические решения. Выполненная по проекту KEO International Consultants, она все же несет в себе черты тяжеловесного переосмысления национальных традиций в рамках постмодернистских экспериментов предшествующего десятилетия, присущих архитектуре Кувейта «довоенного» периода.

Достаточно внушительными выглядят штаб-квартиры компаний, занимающихся основным для страны бизнесом наших дней – нефтью. Поскольку этот сырьевой ресурс составляет основу нынешнего благосостояния Кувейта, архитектурное лицо подобных стратегических компаний тоже должно было выглядеть убедительно и солидно. Новые высотки Sharq Tower и Kuwait Petroleum Corporation, построенные в 2004 году, поднимаются на 104 м каждая и имеют по

23 этажа офисных пространств. Двухсотметровую отметку преодолели пока всего несколько небоскребов. Кроме уже упомянутых двух, находящихся в процессе строительства, почти завершена 63-этажная Square Capital Tower (351 м) и вторая башня комплекса Arraya Center. Эта 300-метровая башня продолжает традицию яркой архитектуры телекоммуникационных сооружений, поскольку на верхних этажах 54-этажного небоскреба планируется разместить еще один телекоммуникационный центр. Выполненная по проекту бюро Fentress Architects, башня претендует на роль одного из самых существенных градообразующих объектов и формирует характер скайлайна Кувейт-Сити. Первая башня этого многофункционального комплекса была завершена в 2003 году. Ее габариты значительно скромнее башен второй очереди



Liberation Tower

и составляют всего 130 м при 34 эксплуатируемых этажах.

Тем же архитектурным бюро при поддержке национальной компании Pan Arab Consulting Engineers разрабатывается большой проект Kuwait Business Town из четырех небоскребов 26–29 этажей для несколько удаленного от столицы города Аль-Шарк. Небесно-голубую стеклянную архитектуру фасадов разнообразят горизонтальные элементы каркаса, оформленные как декоративные акценты. Общая стоимость проекта составляет более 75 млрд долл. и предполагает строительство около 63 тыс. кв. м новых офисных площадей. Также этому тандему корпораций принадлежит авторство 37-этажного небоскреба Baitek Tower с офисами и пространствами под свободную аренду, сданного в эксплуатацию в ноябре 2007 года. Другими заметными высотками, сильно влияющими на силуэт



Настоящее высотное строительство в стране сформировалось в конце 1970-х годов, когда очередная волна возведения небоскребов захватила весь мир



Кувейт-Сити, могут стать Gate of Kuwait Tower и штаб-квартира компании «Кувейт Инвестмент Осорити». Они пока находятся в стадии проектных разработок и должны подняться на 270 и 220 м соответственно. Все строящиеся здания планируется завершить не позднее 2009 года.

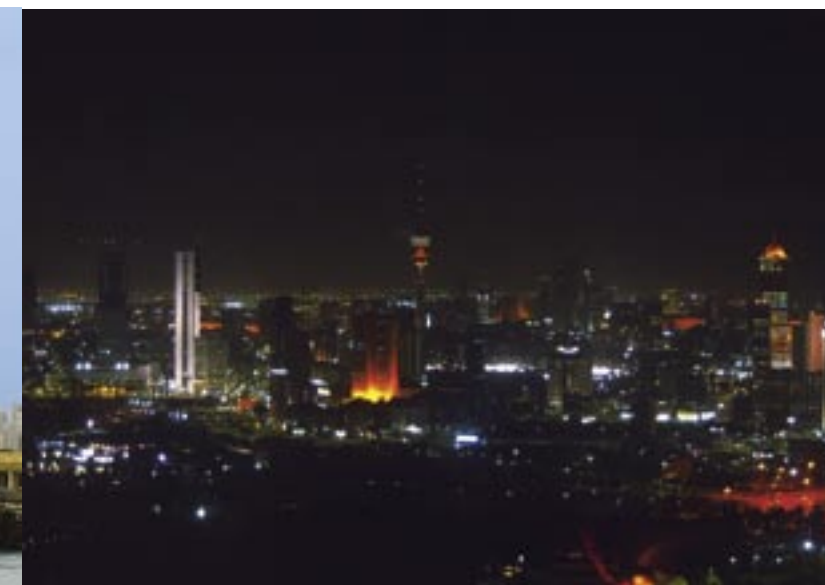
Весьма интересным с архитектурной точки зрения обещает быть «Кувейт Трейд Сентр». Этот 45-этажный небоскреб с развитым стилобатом имеет актуальное нынче «скрученное» построение объема, что обеспечит ему запоминающийся силуэт и дополнительную игру светотени, создающей эффект изменения формы здания в течение дня.

В стилевом отношении большинство небоскребов 1980-х – середины 1990-х годов несут на себе отпечаток тяжеловесного постмодернизма, как, например, Sharq Tower, построенная в виде лапидарного октогона и лишенная изысканности первоначальной геометрической формы из-за своего масштаба и неуместных национальных мотивов в цокольной части. Современные проекты чаще обращаются к формам чистого модернизма, используют более ясные формы и общий легкий стеклянный облик сооружений. Наиболее именитые мировые архитектурные звезды пока обходят Кувейт своим вниманием, но целенаправленная градостроительная политика этого государства в скором времени может изменить ситуацию и оттянуть часть мировых усилий в этой области на свою территорию.

Возможно, в скором времени одной из наиболее интересных и образных построек всего региона можно будет назвать небоскреб Центрального банка

Кувейта, разработка проекта которого для Кувейт-Сити завершена в 2007 году. Это сооружение полностью относится к образцам интернациональной архитектуры. (Основные проектные работы выполнены компанией HOK International Ltd., а над детальной проработкой объекта трудились еще около десятка международных строительных и инженерных корпораций.) Сформированный на базе треугольной

высотные здания нового делового центра, а также целая сеть объектов социальной сферы – образования и здравоохранения. «Город шелка» предполагает даже строительство новых промышленных объектов, необходимых стране. Соединение исторического Эль-Кувейта с новым городским пространством будет осуществляться через мост Jaber Al-Ahmad. Летом 2007 года власти страны одобрили это смелое начи-



пирамиды небоскреб имеет грани разного наклона с ритмическими рядами диагональной конструктивной сетки на фоне стеклянных панелей с одной стороны и четкие горизонтальные ленты окон на фоне белых гранитных стен на двух других гранях. Такое решение для южного и западного фасадов придумано в целях лучшей защиты внутренних пространств здания от палящего солнца. Завершение представляет собой лес из перекрещенных конструкций, зрительно облегчающих восприятие гигантского объема сооружения. Нижний развитый объем, облицованный белым гранитом, будет включать в себя музейные и выставочные пространства, конференц-залы и залы для торжеств. В качестве еще одного небанального и занятого небоскреба от HOK International Ltd. следует назвать 30-этажную Rakan Office Tower, построенную в 2005 году в Кувейт-Сити и имеющую нетипичную для местной традиции горизонтально развитую ступенчатую форму с динамическими рядами фасадного остекления.

Самым масштабным и грандиозным проектом нового исторического периода Кувейта обещает стать «Город шелка» (City of Silk), разработанный в архитектурном бюро Eric Kuhne & Associates. Madinat Al-Nageer (название проекта по-арабски) – это фактически строительство напротив существующей столицы еще одного города, который разместится на площади 250 кв. км и потребует около 86 млрд долл. инвестиций. В рамках этого замысла и должна появиться самая высокая в мире башня Burj Mubarak Al-Kabir (1001 м). Вокруг нее, как бесспорного центра градостроительной композиции, распределятся прочие

нание, и проектные разработки идут полным ходом, однако собственно процесс строительства Кувейта нового тысячелетия еще не начал.

Несмотря на то что изменение архитектурного облика Кувейта было начато несколько раньше, чем в соседних Абу-Даби или Дубае, дальнейшее развитие архитектурной традиции шло более умеренными темпами и было ориентировано на значительно меньшие вложения средств. Военная агрессия Ирака также временно прервала это поступательное движение. В итоге подлинный расцвет современной, и в первую очередь высотной, архитектуры страны происходит буквально в наши дни. И наблюдать за этим развитием в режиме онлайн особенно интересно. Ведь неизвестно, как долго сможет продержаться в «самых-самых» даже километровый небоскреб. Его строительство в Кувейте предполагается завершить только через пару десятилетий, а уже сегодня известно, что группа «Хайдер Консалтинг», принимавшая участие в разработке проекта Burj Dubai, получила заказ на проектирование нового небоскреба в этом регионе, вдвое превышающего высоту прошлого гиганта! Таким образом, уже сегодня ведутся работы по созданию полноценного многоэтажного сооружения высотой в 1200 м. А в городе Джидда в Саудовской Аравии обсуждается предложение по возведению небоскреба высотой в целую милю (Mile High Tower, 1600 м)! Насколько грандиозным и недосягаемым окажется кувейтский «Город шелка», когда он будет завершен, покажет время. Но наблюдать за процессом чрезвычайно азартно и увлекательно, не правда ли?! ■

РУКОТВОРНЫЙ ЭВЕРЕСТ КУВЕЙТА

В последние 10–15 лет регион Ближнего Востока все чаще претендует на позицию центра изобретательности и инновационности в строительстве.





«Город шелка»
с центральной башней
Mubarak Al-Kabir

Такие города, как Дубай, Абу-Даби, Эр-Рияд, Доха и другие, перестают быть просто портами для доставки и перегрузки товаров. Все они постепенно трансформируются в развитые города с многоуровневой инфраструктурой и высокотехнологичными сооружениями. Государство Кувейт тоже рассматривает возможность энергичного развития. Продолжая тенденцию, возникшую в регионе в последние 20 лет, Кувейт-Сити самым основательным образом включился в общемировую гонку на создание в ближайшие годы разнообразных уникальных высотных построек. В результате этой целенаправленной политики был разработан проект «Город шелка» общей стоимостью 85 млрд ф. ст., включающий в себя строительство целого комплекса новых сооружений, главным элементом которого должна стать самая высокая в мире башня. Принятый к реализации в конце 2007 года проект Madinat Al-Hareeg («Город шелка») компании Eric Kuhne & Associates, предполагает формирование новых центров притяжения активности для всего арабского мира. Помимо строительства самых высоких (на сегодняшний момент) небоскребов, проект должен стать средоточием деловой активности региона. В этом ясно просматривается прямое соперничество с соседними государствами, в первую очередь с Дубаем.

Главной башней нового градостроительного образования Кувейта на участке в 250 кв. км напротив существующей столицы станет башня Burj Mubarak Al-Kabir, название которой переводится как «Башня Мубарака Великого». Мубарак аль-Сабах, великий правитель страны с 1986 по 1915 год, так же почитаем в Кувейте, как, например, паша Ататюрк в Турции. Район Сибия (Subiya), в котором предполагается построить это грандиозное сооружение, расположен на северном

побережье бухты Кувейта и выходит к притокам рек Тигр и Евфрат. Именно из-за местоположения на территории одного из древнейших мест обитания человека в структуре нового современного проекта предусмотрен заповедник живой природы с древними руинами, специально охраняемыми государством.

1001 метр – это своеобразная отсылка к одной из главных литературных эпопей Востока – сказкам «1001 ночи». Основанный на коллекции арабских, персидских, китайских, индийских и даже африканских сказок и преданий, этот литературный памятник обладает более чем тысячелетней временной глубиной и служит прекрасным источником вдохновения, ярким символом для создания современных уникальных сооружений. Кстати, количество историй в коллекции – 234, что примерно совпадает с количеством этажей в главной башне.

Строительство сооружения такой высоты еще несколько лет назад казалось слишком смелым и нереальным. К настоящему моменту проект уже разработан в своих основных конструктивных узлах и предполагаемых технологических решениях и материалах. Дизайн этого беспрецедентно высокого небоскреба представляет собой семь 30-этажных зданий, расположенных друг над другом. Точнее сказать, семь групп по три 30-этажных здания, так как в плане «Мубарак» похож на пропеллер с тремя лопастями. Экспресс-лифты расположены по

Главной башней нового градостроительного образования Кувейта на участке в 250 кв. км напротив существующей столицы станет башня Burj Mubarak Al-Kabir, название которой переводится как «Башня Мубарака Великого»



Весьма вероятно, что строительство башни Burj Mubarak Al-Kabir будет осуществляться в самое ближайшее время, и окончание строительства действительно произойдет в заявленном 2011 году

центру этажа, напоминающего в плане пропеллер или трехлучевой логотип компании «Мерседес». Поднимаясь на лифтах, посетители попадают в «Небесные сады», которые служат местом распределения проживающих и гостей. Здесь они расходятся по «лучам», в каждом из которых лифты доставляют их на любой этаж своего крыла здания. Каждый уровень этих зданий имеет «промежуточный слой», напоминающий центральную площадь в поселении – с магазинами, садами, ресторанами, театрами, школами, медицинскими учреждениями, техническими и коммунальными службами. Другими словами, каждый из семи вертикальных блоков похож на небольшое самостоятельное поселение со всеми необходимыми службами на промежуточных этажах. Общее количество этажей вместе с уровнями основания постройки составит около 240. Башня рассчитана на одновременное пребывание порядка 7 тыс. человек.

Примером идеологической толерантности, необычной даже для такой либеральной и вестернизированной страны, как Кувейт, станет особенная «религиозная составляющая» небоскреба Burj Mubarak Al-Kabir. Наверху каждого из лучей проектом предусмотрены храмы трех монотеистических религий. На нижнем луче будет расположена синагога, на среднем – христианский собор, а на самом высоком – мечеть. Наверху центрального ядра расположится межконфессиональный экуменический зал для представителей всех религий мира. Подобное идеологическое решение отражает новый подход к идеям веротерпимости и ценности общечеловеческих принципов для всех людей, вне зависимости от вероисповедания, что на сегодняшний день является уникальным подходом для архитектуры не только мусульманских государств, но и некоторых европейских стран.

Помимо основной башни весь проект предусматривает строительство на 200 га пустыни аэропорта, делового центра, различных объектов здравоохранения, образования и промышленности. Соединять Эль-Кувейт (Кувейт-Сити) и «Город шелка» будет мост Sheikh Jaber Al-Ahmad Al-Sabah Bridge. Рядом расположится свободная экономическая зона, транспортный автомобильный узел, а также новый железнодорожный вокзал, связывающий наземными путями пространства всех государств региона. Башня Burj Mubarak Al-Kabir, безусловно, станет гордостью всего Кувейта. Очевидно, что после объявления о планах столь масштабного строительства необходимо быстро начать подтверждать заявленное. Поэтому весь-

ма вероятно, что строительство башни Burj Mubarak Al-Kabir будет осуществляться в самое ближайшее время, и окончание строительства действительно произойдет в заявленном 2011 году. Воплощение же всего проекта «Город шелка» займет, по расчетам проектировщиков, 25 лет. В целом, проект Madinat Al-Nageer призван оздоровить и интенсифицировать развитие экономики страны, создать более 430 тыс. новых рабочих мест и способствовать притоку новых инвестиций в Кувейт.

Поскольку высота новой кувейтской башни составит рекордные 1001 м, новое сооружение окажется почти в 2 раза больше самого высокого здания, существующего на сегодняшний день, – Тайpei 101 на Тайване, которое возвышается на 509 м. Новый небоскреб также будет выше сооружаемого сейчас в Дубае Burj



Весьма вероятно, что строительство башни Burj Mubarak Al-Kabir будет осуществляться в самое ближайшее время, и окончание строительства действительно произойдет в заявленном 2011 году



различными функциональными приоритетами: центр деловой активности, экологический город, многофункциональный культурный центр и комплекс отдыха и развлечений. Этот проект создаст новые грандиозные возможности не только для работы, но и для отдыха, образования и сохранения природных богатств Кувейта. В архитектуре небоскреба все эти виды деятельности также нашли свое отражение, и в каждой 30-этажной части башни ее обитатели получат эти функции в более доступном камерном масштабе.

Различные блоки башни будут иметь разную функциональную нагрузку: отель, квартиры для постоянного проживания, офисы, квартиры для сдачи внаем, выставочные пространства и концертные залы, торговые помещения, кафе и рестораны. Рядом с башней расположатся спортивные центры и комплекс для спортивной медицины. Среди приоритетных, очевидно, будут все морские виды спорта.

Тема разнообразных зеленых пространств внутри высотной доминанты района будет практически поддержана кольцом живой зелени вокруг зданий, примыкающих к главной башне. Система скверов, разнообразных парков и рекреационных зон усилит кольцевую композицию планировки нового города.

Строительство «Города шелка» предоставит новые возможности для выгодного взаимодействия арабских и иностранных инвесторов, стратегического сотрудничества в области общественного и частного секторов и позволит обеспечить новым благоустроенным жильем более 700 тыс. человек. А башня станет новым визуальным символом и визитной карточкой Кувейта во всем мире. ■

Dubai, высота которого уже в процессе строительства превзошла тайваньскую башню и в 2008 году перешагнет отметку в 800 м.

Весь проект Madinat Al-Nageer будет не просто очередным, пусть и большим бизнес-центром с высокими постройками. Это принципиально новый тип арабского современного поселения, где коммерческие функции перемежаются с жилыми объектами самого высокоразвитого типа, с экологическими и энергоэффективными технологиями в строительстве. Этот новый город не просто изменит облик и силуэт береговой линии Кувейта, но и создаст большое количество разнообразных озелененных общественных пространств – площадей, скверов, благоустроенных рынков. Обилие зелени вообще будет отличительной чертой пространств и зданий «Города шелка». Своеобразные «висячие сады» распределятся и по всей высоте доминанты района – Burj Mubarak Al-Kabir.

Помимо нового моста, соединяющего разные части побережья, в рамках проекта «Город шелка» планируется построить новый порт на острове Bubiyan Island, который станет самым большим не только для Кувейта, но и для Ирака и соседнего Ирана. Совместно с аэропортом этот транспортный морской терминал станет наиболее крупным глобальным центром пассажирских и грузовых перевозок для всего Ближнего Востока.

Вокруг центральной башни «Мубарак» расположатся сразу четыре градостроительных образования с

RUSSIA TOWER

станет LEEDером

Современный небоскреб должен не только производить впечатление на его обитателей и сторонних наблюдателей своей высотой и дизайном, но и быть максимально экологичным, не наносить никакого вреда окружающей среде. Создать такое здание непросто, учитывая, сколько ресурсов оно потребляет, но возможно. Свой новый взгляд предлагают архитекторы, девелоперы и строительные компании, создавая высотные «зеленые» проекты. К их числу, несомненно, относится и строящаяся сейчас в ММДЦ «Москва-Сити» башня «Россия». Об уникальности этого здания нашему корреспонденту рассказал менеджер проекта Дидье Лаоз.



Господин Лаоз, мы с вами встречались почти год назад, когда строительство башни «Россия» еще не начиналось. А как обстоят дела сегодня, через полгода после закладки первого камня?

Строительные работы начались в сентябре, параллельно мы оптимизируем проект. Чтобы быть уверенными в надежности и качестве конструкции башни, мы вносим определенные изменения в проект с целью оптимизации внутреннего пространства, видовых характеристик и т.д. Я регулярно бываю на стройплощадке, вижу, что там уже сделано, и удовлетворен объемами проделанной работы. Но в процессе строительства образуется огромное количество отходов, которые необходимо перерабатывать. Мы не откладываем это «на потом», а занимаемся утилизацией отходов параллельно, чтобы не создавать загрязнения.

Тема защиты окружающей среды становится все более актуальной, и многие говорят о том, что большие здания потребляют слишком много ресурсов и тем самым наносят вред экологии города. Как сделать так, чтобы здание было экологичным или, как принято говорить, «зеленым»?

Мы стараемся создать здание, которое было бы дружелюбным соседом существующему окружению.

Это очень важно для тех, кто будет пользоваться нашим зданием, т.е. для будущих клиентов. Крайне важно создать проект, который не наносил бы вреда окружающей среде, для того чтобы впоследствии не иметь лишних необдуманных расходов, обеспечивать хорошую защиту экологии – городских ресурсов, ресурсов планеты...

С точки зрения экологии главной задачей является рациональное расходование энергии – как электрической, так и тепловой. Как вы планируете решать проблемы энерго- и водоснабжения?

Башня «Россия» ориентирована по так называемой «пассивной схеме». У нас очень большая площадь фасада – это дает преимущество для проникновения солнечных лучей, но вместе с тем и для солнечной радиации. Мы можем таким образом сэкономить на искусственном освещении, но вынуждены контролировать вредное излучение снаружи и внутри. Одной из основных статей расхода является обогрев здания. Эту проблему мы решили особым способом – «создав энергетическую магистраль», учитывающую, что офисные этажи в дневное время вырабатывают огромное количество энергии, которая будет перерабатываться и использоваться для отопления здания в холодный период. Что касается систем водоснабжения, то мы будем собирать дождевую воду в специальных резервуарах, очищать ее и использовать для орошения территории здания и для смыва в туалетах (техническая вода). Вода, поступающая из города, также будет проходить дополнительную очистку.

То есть энергия и вода будут не только потребляться, но и экономиться...

Цель не только экономия воды – в первую очередь

важен комфорт для потребителя. Он должен чувствовать себя абсолютно уютно в здании и не задумываться о том, что и как здесь устроено. Ему должно быть комфортно. Он не должен думать о том, что ему жарко, холодно, темно или, напротив, свет слишком яркий. Мы делаем все для создания абсолютно комфортного здания. И если нам удастся выполнить все поставленные цели, то клиент при пользовании зданием не будет испытывать никакого дискомфорта, он будет просто жить, работать, отдыхать, не беспокоясь о каких-либо неудобствах.

На многих небоскребах сегодня устанавливают солнечные батареи, энергию которых можно не только использовать на текущие нужды, но и накапливать. Это сложная технология? Возможно ли ее применение в Москве, где не так много солнечных дней в году?

Установка солнечных панелей не является проблемой, как может показаться со стороны. Конечно, мы тоже будем их использовать, но они не смогут обеспечить достаточного количества энергии. И не потому, что здание находится в Москве и здесь не хватает солнца, а потому что оно очень высокое. Количество необходимой энергии для такого здания намного превышает то количество, которое могут обеспечить солнечные панели, установка которых планируется на кровле и мачтах. Этот вопрос решают архитекторы и инженеры, а наша задача – мыслить с точки зрения конечного пользователя. Другими словами, человеку должно быть комфортно, когда он находится в здании. Я хочу акцентировать ваше внимание именно на этом аспекте, потому что сейчас мы думаем, как построить то-то и то-то, установить то-то и то-то, чтобы пользователь не задумывался об этом. Он должен чувство-



Сертификат LEED выдается самым экологически чистым и энергоэффективным зданиям после завершения строительства. Мы поставили перед собой задачу получить Золотой сертификат LEED



вать комфорт, но не думать о том, как он создается.

Вы имеете в виду наличие в здании различных высокотехнологических систем, объединенных термином «интеллектуальное здание»?

Да. Вот только один пример – лифтовая система в нашем здании настолько совершенна, что когда при входе вы прикладываете к считывающему устройству свой электронный пропуск, он подает сигнал системе управления лифтами, распознающей ваш пропуск и автоматически выбирающей тот этаж, на который вы чаще всего поднимаетесь. Если вам нужно на другой этаж, то можно просто нажать другую кнопку. Эта система позволяет экономить время и повышает уровень комфорта. Конечно, мы планируем установить усовершенствованную систему диспетчеризации, улучшающую экономию энергии и эксплуатацию. Надеемся, что каждый посетитель будет гордиться тем, что он работает или живет в этом здании.

Какие «продвинутые» конструктивные решения позволяют создавать максимальный комфорт для обитателей здания?

Основной принцип комфортности здания – пользователь должен чувствовать себя уютно, чтобы ему не приходилось заботиться о шуме, перепадах температуры в помещениях и т.д. Например, когда зимой вы подходите даже к закрытому окну, все равно чувствуете холод, исходящий от стекла, в то время как внутри температура нормальная. Летом это явление тоже присутствует, но оно малозаметно. Когда холодно, мы обычно включаем батареи отопления, которые компенсируют идущий от окна холод. В данном случае мы поступим другим образом. Мы используем в нашем здании вентилируемый двухслойный фасад. С внутренней стороны окна, а также на потолке будут установлены специальные заборники для теплого воздуха из помещения, который будет прогоняться между стеклами окон, компенсируя таким образом холодные потоки. Мы также проводили специальные испытания макета башни в аэродинамической трубе. Это необходимая процедура, поскольку мы должны учитывать и окружение башни, и то, как будут распределены ветровые потоки между зданиями, для последующей оптимизации конструкций...

Планируете ли вы выполнять внутреннюю отделку помещений, которые будут сдаваться в аренду или продаваться?

Наша работа – создать оболочку, своего рода ядро здания, все инженерные системы и перекрытия, оставив пользователям право максимально возможного выбора решений по обустройству офисов, жилых помещений, гостиницы и торговой части. Конечно, такие вещи, как системы вентиляции, пожаротушения, водоснабжения и другие, уже будут установлены. А все последующие изменения пользователь сможет внести сам, по своему усмотрению, в установленных рамках. Какие-то интересные решения можем предложить и мы. К примеру, между каждыми двумя



Мы делаем все для создания абсолютно комфортного здания. И если нам удастся выполнить все поставленные цели, то клиент при пользовании зданием не будет испытывать никакого дискомфорта

этажами есть возможность не делать перекрытий. То есть если клиент захочет объединить принадлежащие ему два этажа в двусветное пространство и разбить там зимний сад, то это возможно. Мы также устанавливаем всю необходимую шумоизоляцию.

Есть ли критерии, в соответствии с которыми оценивается комфортность и экологичность того или иного здания? К чему надо стремиться?

Существует программа сертификации экологически безопасных зданий, которая называется LEED – Leadership in Energy and Environmental Design («Лидерство при проектировании энергосберегающих и экологических систем»). Сертификат LEED выдается самым экологически чистым и энергоэффективным зданиям после завершения строительства. Мы поставили перед собой задачу получить Золотой сертификат LEED, поэтому весь процесс строительства контролируется специальной независимой комиссией, которая отслеживает выполнение всех требований, необходимых для получения сертификата. Кроме того, существует дополнительный сертификат, который дается за коммерческий дизайн. Мы упорно работаем, чтобы достичь этой цели. Получение сертификата LEED важно для нас. Мы хотим добиться такого же признания, как и Hearst Tower. Это первое здание в Нью-Йорке, получившее аккредитацию LEED Gold, оно признано полностью безопасным для окружающей среды. Наша задача – создать надежное здание, дружелюбное к окружающей среде и соседним постройкам и максимально комфортное для пользователей в Москве. ■

ОФФИС ИДЕТ НА ПОСАДКУ

Высотные здания имеют как горячих сторонников, так и яростных противников. Московский архитектор Юрий Виссарионов не относит себя ни к тем, ни к другим. Он строит башню, но не соглашается в ней жить. О том, как приблизить небоскреб к земле, не кладя его набок, его рассказ корреспонденту «ВЗ».



Юрий Геннадьевич, причиной начала высотного строительства можно назвать необходимость размещения различных коммерческих структур в одном месте. Но с современными средствами коммуникации так ли необходимы небоскребы? Чем вызвано активное строительство высотных зданий в нашей стране?

Современные коммуникации? Позволю себе не согласиться. Есть несколько позиций, которые невозможно закрыть никакой техникой. Оптоволокном людей не связать – и тогда, и сейчас нужно живое общение человека с человеком, непосредственный

контакт. Сегодня, несмотря на существование не только электронной почты, но и создающих эффект присутствия видеоконференций, люди летают и на другой конец Европы, и даже к антиподам – в Австралию и Новую Зеландию, чтобы посмотреть партнеру в глаза. Так что для деловых людей работа «по соседству» до сих пор имеет смысл.

Но концентрация бизнес-структур в одном месте, на мой взгляд, не главная причина строительства небоскребов.

В возведении высотных зданий гораздо больше идеологической составляющей, нежели практической.

Небоскреб, особенно в столице страны, строится как символ ее единства, для поднятия и укрепления духа народа. Возьмите, к примеру, Дубай. Что там было 20 лет назад? Полоска песка. А сейчас там высится небоскреб «Парус», – на мой взгляд, один из самых красивых в мире.

Да что далеко ходить. Посмотрите на семь сталинских высоток. Их начали строить всего через несколько лет после Победы, когда больше половины европейской части СССР было разрушено. И построили. И до сих пор они являются одним из главных символов Москвы.

Наверное, идеология может быть не столь глобальной, действуя в рамках целой страны?

Верно. Небоскреб может быть идеологией не только державы или столичного мегаполиса, но и города средней руки. Более того: сейчас, когда бизнес укрупняется (в общем-то в мире всего несколько крупных финансовых «семей»), захотят строить свои небоскребы и мегакомпании, желающие выглядеть империями.

Газпром, например.
Например.

Проект Многофункционального комплекса у места пересечения Лыковского проезда и МКАД. ПАМ Виссарионова, 2007 г. Арх. Ю.Г. Виссарионов, К.М. Савкин, А.М. Осипов, Ю.А. Филатов, А.И. Приходько

Виссарионов Юрий Геннадьевич,
руководитель творческой мастерской,
член СМА, профессор МААМ.

В 1978 г. окончил архитектурный факультет Горьковского инженерно-строительного института.

С 1978 по 1983 г. работал архитектором-проектировщиком института «Южгипрокоммунстрой» в Сочи, один из авторов таких крупных реализованных объектов, как гостиница «Лазурная», санаторий «Ивушка», реконструкции санатория «Зеленая роща».

С 1984 по 1988 г. – главный архитектор города Егорьевска Московской области. Депутат II (учредительного) Съезда СА России, член Ревизионной комиссии.

С 1988 по 1991 г., работая руководителем группы архитекторов института «Союзкурортпроект» (Москва), проектировал такие объекты, как водогрязелечебницы в Якутске, Кызыле, Липецке, Тольятти, санаторий «Небут» в Туапсе и др.

С 1991 по 1993 г. как главный архитектор творческой мастерской Советского фонда культуры руководил разработкой и реализацией объектов городского дизайна и интерьеров общественных зданий.

С 1993 г. – руководитель персональной творческой мастерской, автор целого ряда уникальных проектов и построек в Москве, Подмосковье, российских регионах, дальнем и ближнем зарубежье. Это градостроительные, торговые, учебные, курортные, жилые, офисные, производственные объекты.

В числе недавних построек, осуществленных под руководством и при участии Ю.Г. Виссарионова, – реконструкция делового центра на Павловской улице, многофункциональное офисное здание на Старокаширском шоссе, общественно-торговый центр в Вешняках, загородная вилла в Турции.

Лауреат архитектурных конкурсов и фестивалей, таких как конкурс Союза московских архитекторов на общественный центр в Куркино, фестивалей «Зодчество» (серебряная медаль), «АрхМосква», Международное триеннале в Софии (2006 г. – серебряная медаль). В 2006 г. избран профессором Международной академии архитектуры (МААМ).



Но это говорит о том, что страна развивается.

Да. И это хорошо. Думаю, что вскоре в каждом российском городе появится свой хоть маленький, но небоскребик.

Других преимуществ у высотных зданий нет?

Только если преследовать цель выжать все из квадратного метра. Но я пойму здесь Японию, где для строительства просто не хватает места. А зачем давиться в России с ее необъятными просторами?

Кроме того, небоскребы смертельно опасны в случае пожара. Ведь во всем мире действуют высотные нормативы только по предотвращению пожара в высотном здании. Но никто не знает, как спастись, если огонь уже занялся.

Учтите и дороговизну высотного строительства, сложность доставки воды на верхний этаж, прикиньте массу лифтового каната.

Так что небоскреб – понятие внеэкономическое.

Понятно. Но, учитывая растущее имперское самосознание, небоскребы все-таки будут строить. Как же со всеми недостатками приблизить их к человеку, к земле?

Положить набок.

Это шутка?

Не совсем. Просто нужно сделать горизонтальный небоскреб. Такие проекты есть...

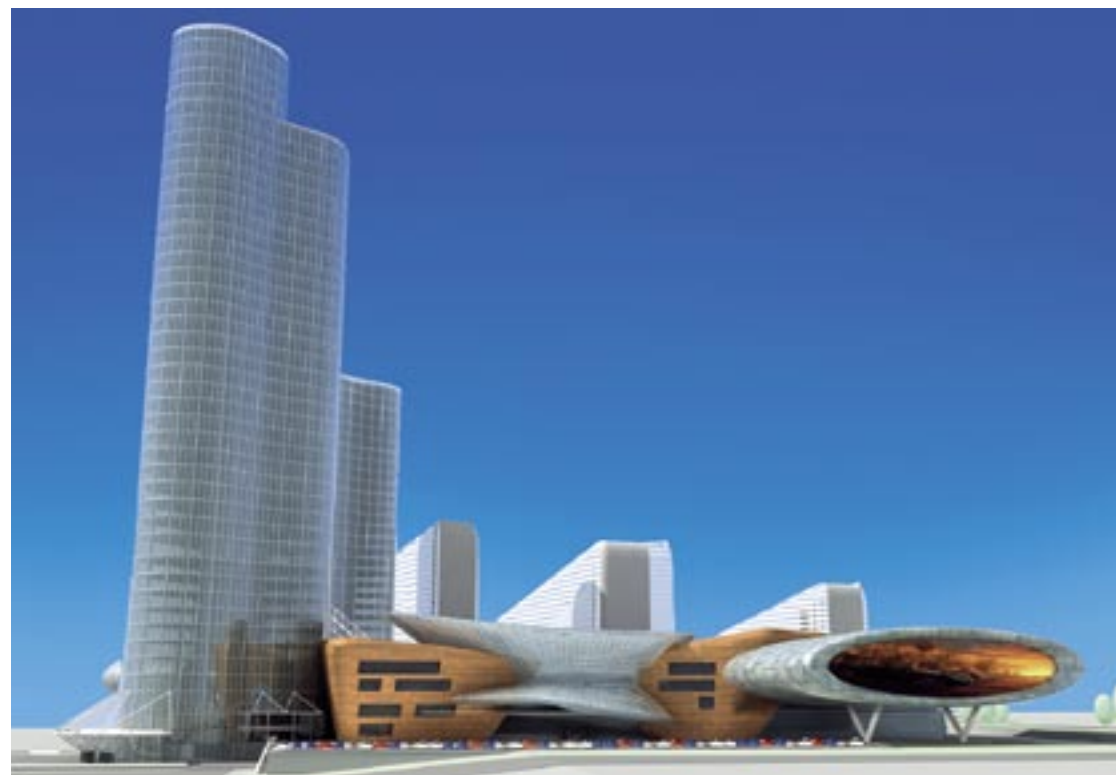
А если все же оставить его вертикальным?

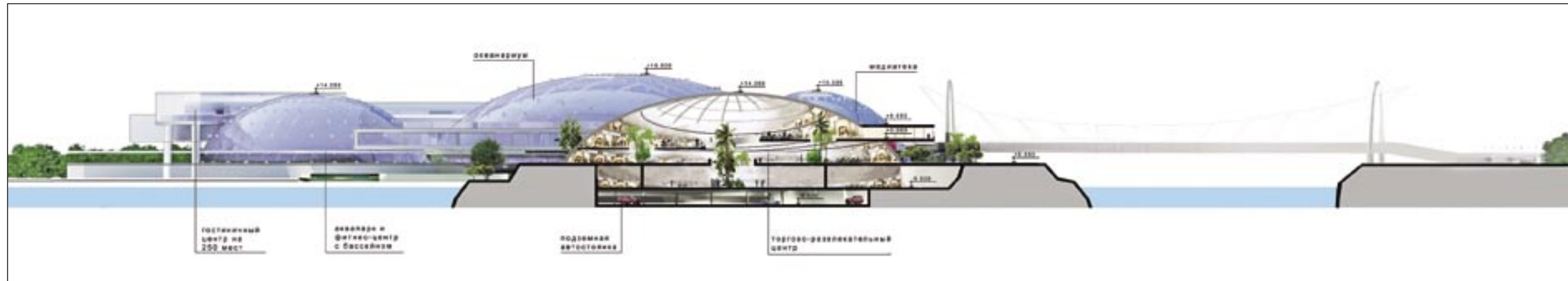
Здание можно озеленить снаружи – психологически это очень смягчает пребывание на большой высоте.



Проект Многофункционального комплекса у пересечения 3-го Силикатного проезда и Краснопресненского проспекта. ПАМ Виссарионова, 2007 г.
Арх. Ю.Г. Виссарионов, К.М. Савкин, А.М. Осипов, Ю.А. Филатов

Справа: проект Многофункционального спортивно-развлекательного комплекса «Остров» в Нижнем Новгороде. ПАМ Виссарионова, 2008 г.
Арх. Ю.Г. Виссарионов, К.М. Савкин, А.М. Осипов, Ю.А. Филатов, А.И. Приходько





Разрез и план проекта Многофункционального спортивно-развлекательного комплекса «Остров»

Лианы в горшочках?

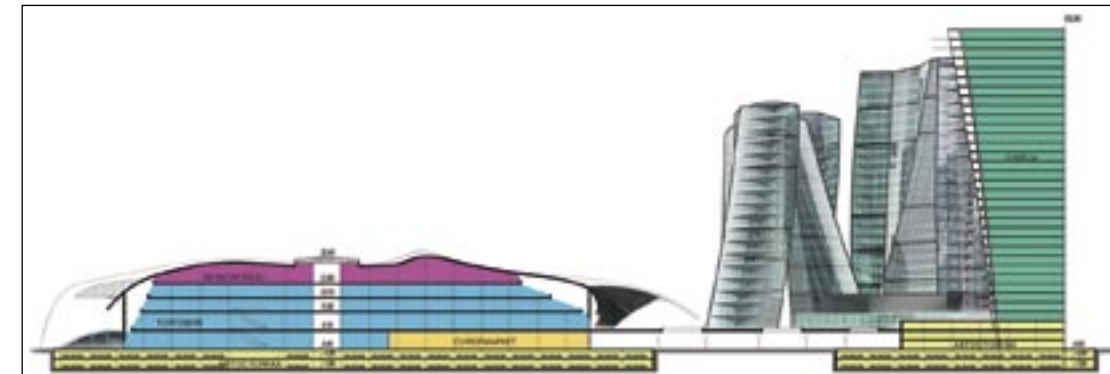
Это очень вместительные и высокотехнологичные «горшочки», растения в которых необходимой влагой и удобрениями снабжает компьютер.

Правда в нашем климате, в том числе в Москве, на внешней стене приживется только дикий виноград. Однако можно использовать искусственные растения.

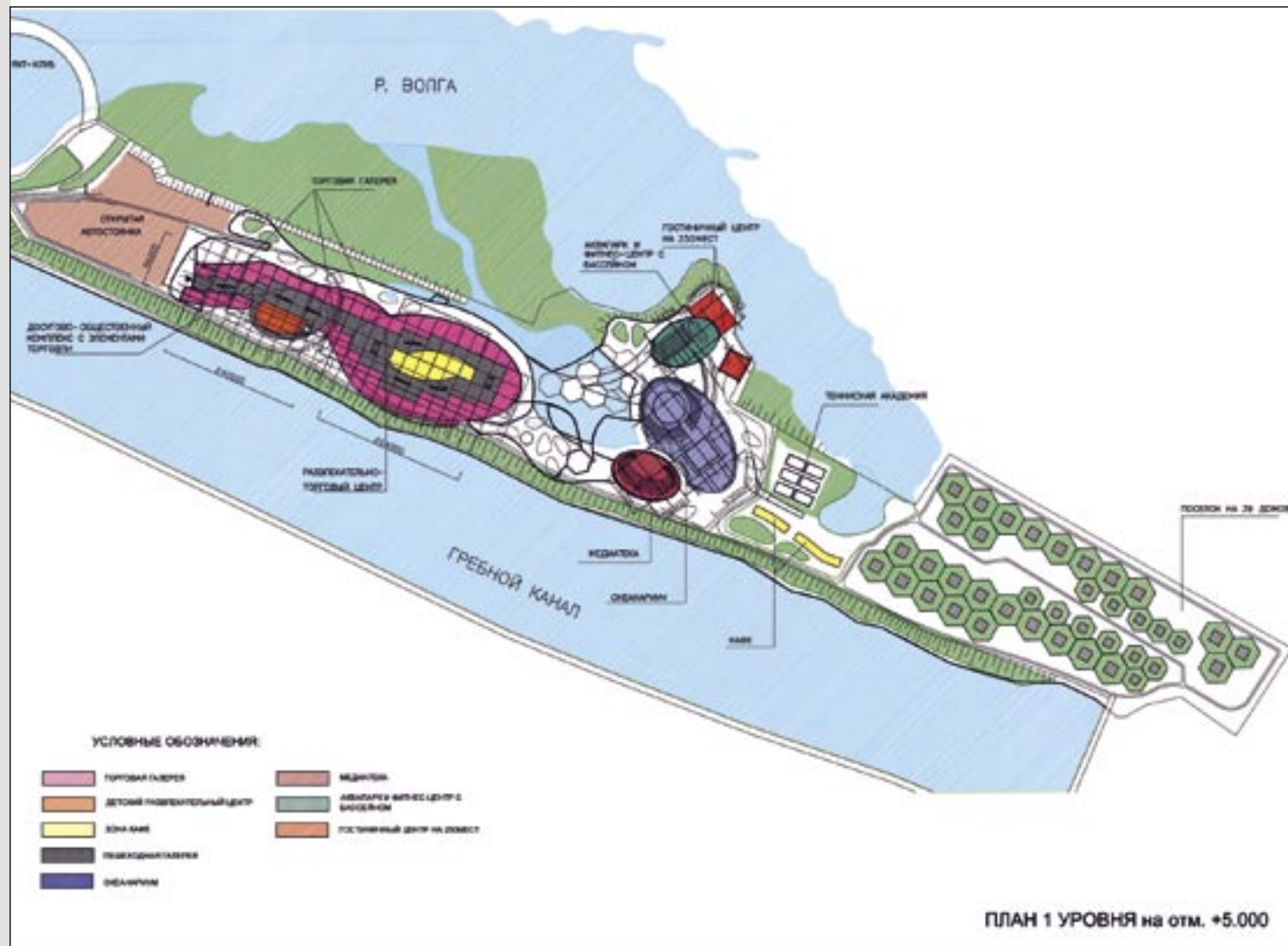
Кроме того, необходимо, как это широко практикуется в Японии, создавать «зеленые» отметки по

всей высоте здания – делать зимние сады. Причем совмещая их со столовыми. Наступил обеденный перерыв – человек спускается в лес и пьет зеленый чай под зеленой березой.

Кроме того, все же нужно стараться строить не офисные, а жилые высотные здания – проживание в небесах более демократично, нежели работа в небесах. Ведь человек покупает заоблачную квартиру, следуя сознательному выбору, а вот страдающий акрофобией менеджер работать на высоте



Разрез и башня Многофункционального комплекса у места пересечения Лыковского проезда и МКАД



ПЛАН 1 УРОВНЯ на отм. +5.000

идущего на посадку авиалайнера вынужден.

Очеловечивать небоскреб должны и его формы. Мы привыкли, что высотка – это карандаш. Четырехгранный, скучный. Но ведь современные строительные технологии позволяют возвести здание любой формы. Богатый арсенал архитектурных средств не исключает возможности использования портиков, архитравов, колонн различного ордера с их капителями, канелюрами и энтазисом. Это тоже не шутка – классическая архитектура вполне жизнеспособна, в том числе и в небоскребах. Хотя современные интерпретации тоже неисчерпаемы. Почему бы не сделать здание в форме водопада, дерева, айсберга, старинного замка. Или тучи.

Кстати, насчет туч. В Москве больше половины дней – облачные. Тогда уж лучше сделать небоскреб в виде подпорки к туче.

Облачность не так страшна. Избежать вечного тумана за окнами, а значит и тоски поможет искусственное солнце – система движущегося освещения соответствующего спектра.

Но все это очень искусственно! Как и пластиковые заросли за окном.

Поэтому лучше строить дома, не превышающие нижнюю облачную границу.

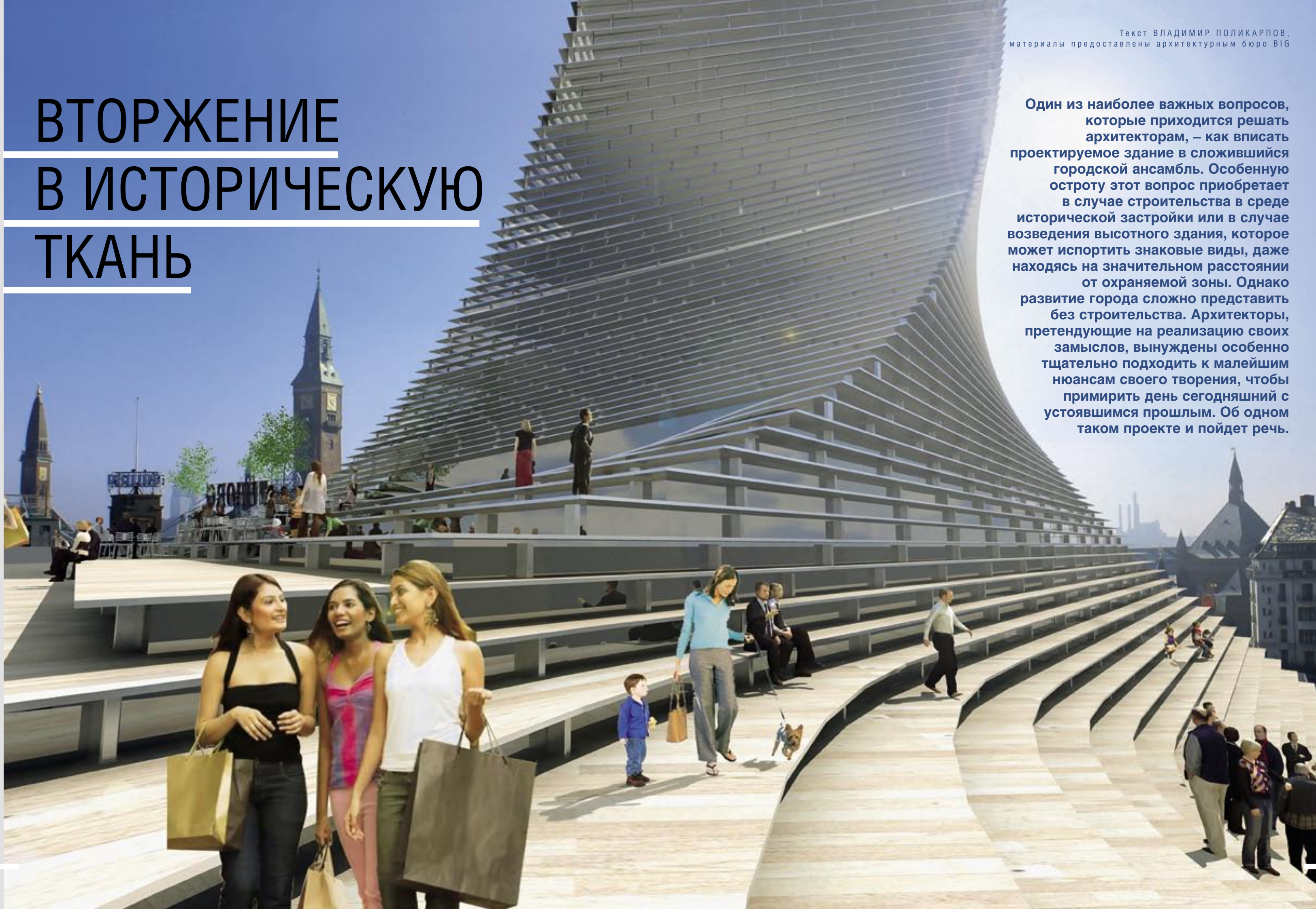
Но как архитектор скажу, что строить небоскребы – чрезвычайно интересно. Еще бы – решить такую сверхзадачу, по сложности сравнимую с запуском космического корабля. Другое дело, что постоянно жить даже в своем творении я бы не стал. ■



ВТОРЖЕНИЕ В ИСТОРИЧЕСКУЮ ТКАНЬ

Текст ВЛАДИМИР ПОЛИКАРПОВ,
материалы предоставлены архитектурным бюро BIG

Один из наиболее важных вопросов, которые приходится решать архитекторам, – как вписать проектируемое здание в сложившийся городской ансамбль. Особенную остроту этот вопрос приобретает в случае строительства в среде исторической застройки или в случае возведения высотного здания, которое может испортить знаковые виды, даже находясь на значительном расстоянии от охраняемой зоны. Однако развитие города сложно представить без строительства. Архитекторы, претендующие на реализацию своих замыслов, вынуждены особенно тщательно подходить к малейшим нюансам своего творения, чтобы примирить день сегодняшний с устоявшимся прошлым. Об одном таком проекте и пойдет речь.





Муниципалитет Копенгагена решил построить совсем недалеко от центральной площади – Ратушной новое здание, проект которого предложен архитектурным бюро BIG. Независимо от современной меркам высоту 150 м, это необычное для столицы Дании 41-этажное здание уже вызвало ожесточенные споры среди горожан. Еще бы! Ведь в случае реализации проекта оно станет самым высоким зданием в городе, пальму первенства в котором ранее удерживали две 106-метровых отметки – колокольня дворца Христианборг, возведенной в 1928 году, и городской ратуши с часами 1905 года постройки. Несмотря на то что Копенгаген носит неофициальное имя «город башен» (из-за герба, на котором изображены три стилизованные башни), любовь к подобным сооружениям у горожан в последнее время поубавилась.

Традиционная застройка истари сложилась высотой не более 21 м – именно такой длины были лестницы пожарных расчетов. И хотя в Копенгагене есть немало зданий значительно выше (в основном послевоенных лет, многие из которых напоминают типовые советские постройки того же времени, как жилые, так и административные), однако объект, который чуть ли не в 2 раза больше самых высоких точек города, да еще и в центре, – это уже слишком...

Первую попытку нарушить небесную линию города, предпринятую сэром Норманом Фостером в 2006 году, горожанам удалось отбить. После обнародования планов постройки в центре города всего-то 102-метровой башни среди инициативной общественности

поднялась волна возмущения. Активисты собрали тогда более 20 тыс. подписей, протестуя против проекта, и власти города вынуждены были отказаться от своих планов.

Следующее вторжение было осуществлено голландцем Эриком ван Эгераатом. Звезда архитектуры мировой величины, он выиграл международный конкурс по застройке небольшого участка на набережной. Необходимость серьезного преобразования не имеющей ни архитектурной ценности, ни привлекательности с точки зрения коммерции территории привела к локальному градостроительному «прорыву» – максимальная высота по предложенному архитектором проекту составила аж 51 м. Что для Копенгагена, конечно, уже высотная доминанта. И вот новое посягательство на небесную линию, на этот раз по проекту архитектурного бюро BIG.

Эрик ван Эгераат убежден, что с «высотобоязнью» горожан необходимо бороться: «Город должен развиваться, иначе это будет музей, мало пригодный для жилья. Рост города вширь не может продолжаться вечно, необходимо привыкнуть к тому, что рост ввысь – неизбежный этап». Ему вторит руководитель

проекта Андреас Педерсен: «Когда нам предложили разработать концепцию многофункционального здания, которое будет вмещать в себя магазины, кинотеатр, городскую библиотеку, конференц-центр и отель класса люкс, мы пришли к выводу, что для успешной реализации столь необходимого городу проекта нужно побороть страх горожан перед небоскребами, достичь плавного перехода между исторической и современной застройкой города».

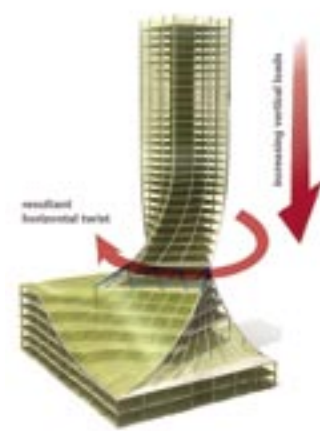
Противники же находят свои, противоположные аргументы. Конечно, причина протестов горожан – не только «боязнь» высотных зданий, хотя и это имеет место. Основной мотив – желание сохранить облик города в том виде, в котором он находится на данный момент. Ведь башню предполагается построить рядом с центральным входом в развлекательный парк «Тиволи». Это уникальное место – наиболее привлекательная для туристов достопримечательность, наряду с известной скульптурой «Русалочка». Отгороженный высокой изгородью от оживленных улиц парк «Тиволи» непостижимым образом сохранил атмосферу прошлого столетия: огромные цветные леденцы, старинные куклы, сувениры ручной работы, а также великолепная

Башню предполагается построить рядом с центральным входом в развлекательный парк «Тиволи». Это наиболее привлекательная для туристов достопримечательность

иллюминация в сумерках. Парк был разбит в 1843 году по замыслу Георга Гарстенсена на месте фортификационных сооружений, окружавших некогда столицу – ведь Копенгаген неоднократно был вынужден отражать атаки шведов, и потому вокруг него долгие века были расположены мощные укрепления.

Но, к чести архитекторов бюро, надо отметить, что они бережно и тщательно подошли к сохранению облика города. Несмотря на кажущуюся консервативность Копенгагена, в нем все же появлялись современные здания – особенно среди них заметны построенные в середине прошлого века, в модном тогда стиле «стеклянных коробок». Конечно, построенные не в историческом центре, да и не пытающиеся взять на себя роль высотных доминант, они не так заметны и не искажают облик города, но это тоже часть архитектурной среды.

Исходя из этого, авторы и предложили необычный



Конструктивные особенности здания



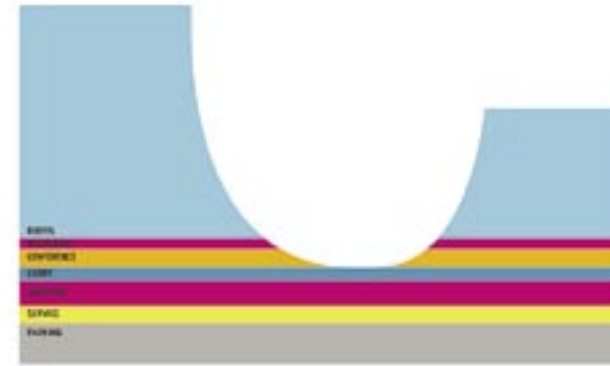
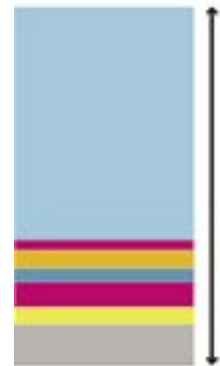
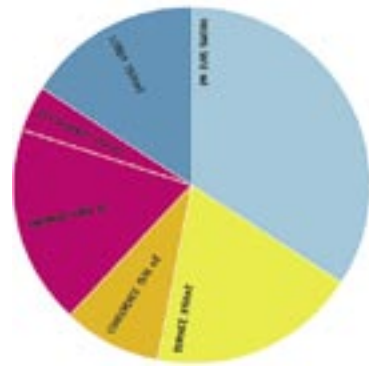
даже для них проект, воспользовавшись тем, что предполагаемое место строительства находится на границе исторической и современной застройки.

Суть его проста. На площади перед главным входом начинаются ступени, плавно поворачивающиеся вокруг своей оси, образуя спиралевидную лестницу. Такой подиум зрительно сглаживает переход от средневекового города к современному хай-теку, позволяя максимально увязать старое и новое – из широкого основания вырастает тонкая игла современной башни, повторяя классические пропорции башен прошлых столетий, являющихся визитной карточкой города. Для максимального приближения к историческим формам отделки остекление выполнено из небольших по размеру панелей, зрительно отсылающих к кирпичной кладке. Такая трактовка привычного облика, пусть и с помощью стекла и бетона, делает площадь единой сбалансированной композицией.

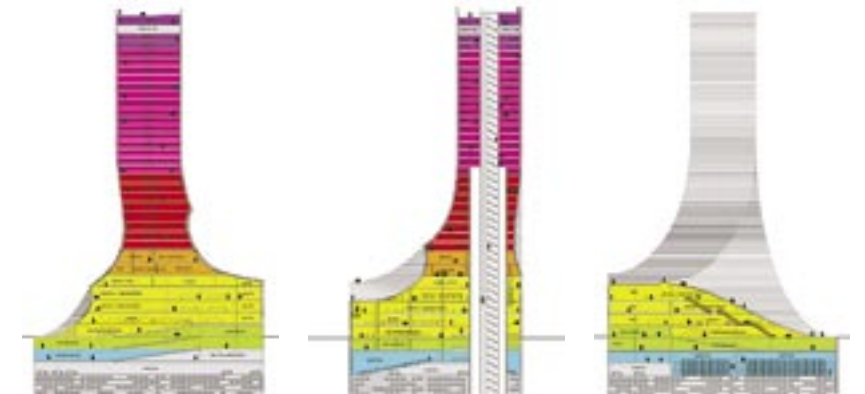
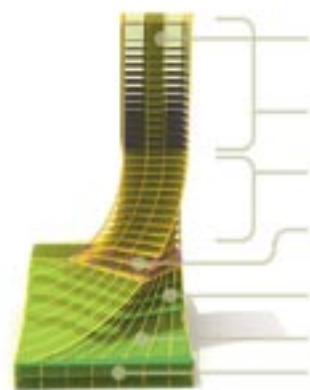
По спиральной лестнице можно подняться на обзорную площадку, которая будет образована на уровне крыши шестого этажа прилегающего вплотную здания

городского собрания. Объединенные крыши существующего здания городского собрания и будущего подиума создадут новое общественное пространство, которое может стать еще одной достопримечательностью Копенгагена. Ведь с этой площадки будет открываться вид на исторический центр города, на вереницы красных керамических покатых крыш, окошки мансардных этажей и ряды дымоходов. Может, кому-то повезет, и он увидит трубочиста, про которого читал в сказках Андерсена, ведь Копенгаген для писателя служил постоянным источником вдохновения и неоднократно отображен в его произведениях.

Подобное объединение двух зданий в одно даст возможность администрации разместить в одном здании с городским собранием еще и муниципальную библиотеку и конференц-зал. Гостиница в высотной части позволит осуществить увеличение муниципальных помещений фактически за счет инвестора, т.е. городской бюджет не будет обременен значительной финансовой нагрузкой, а туристическая привлекательность города увеличится.



Башня Scala в диаграммах



Разрезы башни

Думается, что помимо утилитарной функции доступа к площади широкие ступени со временем станут и излюбленным местом отдыха, встреч «на ступенях» молодежи... И не только. Во многих городах Европы подобного рода времяпрепровождение весьма популярно. К услугам тех, кто любит совмещать приятное с полезным, на наиболее широких частях лестницы-спирали будут расположены кафе под открытым небом.

Выше общественной зоны лестница приобретает стилизованный вид, теперь это уже не ступени, а уступы все меньшего диаметра, которые продолжают изгиб по спирали, постепенно переходя в строгую четырехугольную форму, которая своим лаконизмом отсылает к зданиям стилиа 50-х годов. Однако крыша стеклянного небоскреба не плоская, как это было принято в зданиях подобного рода, а, продолжая тему основания, спиралевидная. Таким образом, на высоте 150 м будет сформирована еще одна общественная зона; небольшое озеленение позволит проводить время на ней с комфортом, отдыхая среди природы и в то же время любящая панорамой города с высоты птичьего полета.

Частичное озеленение здания – не единственный предусмотренный компонент экологичности: фасад небоскреба с помощью естественного затенения уменьшает потребление электроэнергии для охлаждения служебных помещений, наряду с этим компоновка «широкое основание – высокая и узкая башня» дает достаточно солнечного света, что важно для некоммерческих общественных помещений, где экономия электроэнергии имеет большое значение. Кроме того, плавный спиралевидный изгиб и неоднородность крепления пластин фасада уменьшают турбулентность воздушных потоков. Подобные элементы конструкции также должны предотвратить появление устойчивого ветра у основания здания, что зачастую случается, когда разработчики не обращают внимания на климатические факторы.

Если основание башни построено по принципу «возьми прямоугольник, поставь на него следующий и чуть-чуть поверни», а сам небоскреб – классический прямоугольник, то конструктивно здание представляет собой монолитное ядро, в котором помимо лифтовых шахт будут расположены эвакуационные лестницы и коммуникации. Такая схема позволяет избежать сложных решений, сведя все к многократно используемым приемам строительства. Поскольку ядро смещено к краю относительно центра стилобата, то в нем до начала гостиничной зоны часть нагрузки будут нести два дополнительных ядра; здесь также будут лифты и лестницы, предназначенные для беспрепятственного перемещения по общественной части здания. За исключением подземных этажей, отведенных под парковку, подиум будет решен как гигантский псевдоатриум – этажи, формирующиеся вокруг ядер, строятся по стандартным технологиям с колоннами, которые обеспечивают жесткость. Однако одна из сторон будет решена как открытое пространство, проходящее через все этажи. Пространство будет выглядеть как балконы, выходящие на одну сторону, связанные между собой межэтажными эскалаторами

и переходами; с другой стороны оно будет ограничено покатыми крышами. Такая нестандартная реализация идеи атриума связана с желанием максимально эффективно использовать внутреннее пространство. Так, обратная сторона лестницы – эффектного архитектурного решения с градостроительной точки зрения – приводит к большим потерям в полезной площади внутри здания; любое иное решение не дало бы такого выхода полезной площади. В предложенном же варианте потерянное, казалось бы, пространство на самом деле работает на психологический комфорт находящихся в нем людей.

Получится ли преломить консервативный настрой горожан или нет, покажет время. Но проект заслуживает пристального внимания, хотя бы по причине ожесточенных споров вокруг него, где все «за» и «против» имеют примерно одинаковый вес. Вспомним один такой проект, против которого была вся общественность, все любящие свой город горожане, и который с течением времени стал символом, узнаваемым во всем мире. Речь идет об Эйфелевой башне, конечно.

Станет ли Scala подобной визитной карточкой Копенгагена – неизвестно. Но то, что небоскреб максимально мягко вторгается в городскую среду, не разрывая ее, а дополняя, позволяет с большой долей уверенности говорить об этом. ■



Текст ЕЛЕНА ЗАЙЦЕВА, главный специалист-конструктор ЗАО «Горпроект»; ВИТАЛИЙ КУМАЛЛАГОВ, конструктор ЗАО «Горпроект»

ми на исследуемом участке были выделены следующие отложения (рис. 1, разрез 1-1, 2-2):

ИГЭ-1 – слежавшиеся насыпные грунты (tQ_4) мощностью до 2,6 м;

ИГЭ-2 – делювиально-оползневые накопления ($d-dpQ_4$), представленные желто-бурыми опесчаненными глинами от тугопластичных до полутвердых, с включениями дресвы, щебня аргиллитов и обломков песчаника (30–40%) мощностью до 30 м. В слое встречаются не имеющие сплошного распространения плоскости скольжения;

ИГЭ-3 – дресвяно-щебенистые грунты ($d-dpQ_4$) с глинистым заполнителем до 20–30%, с включениями глыб песчаника различных размеров (до 0,7 м). Мощность слоя колеблется от 3 до 12 м;

ИГЭ-4 – древнеоползневые образования ($dpQ_{3,4}$), имеющие брекчевидный состав с хаотичным расположением обломков и глыб песчаника, пачек и пакетов слабо раздробленных аргиллитов с прослойками песчаников. Отдельные смещенные пачки аргиллитов имеют выдержанное, близкое к естественному, залегание этих же пород в коренном массиве, однако их прочностные свойства имеют значительно более низкие показатели по сравнению с коренными породами. Общая толщина слоя меняется от 0 до 22 м;

ИГЭ-5 – осадочный цементированный малопрочный грунт – переслаивание аргиллитов, песчаников, алевролитов. Угол падения кровли 14–18°. Максимально вскрытая толща – 4,5 м.

Кроме того, инженерно-геологические изыскания показали специфические свойства грунтов: ИГЭ-2 – это слабонабухающий грунт с давлением набухания 59 кПа, ИГЭ-3 – глинистый слабонабухающий наполнитель, давление набухания – 150 кПа.

По результатам гидрогеологических изысканий, выявлено два горизонта грунтовых вод: 1 – делювиально-оползневых накоплений (верховодка), 2 – древнеоползневых образований. При этом степень обводненности грунтов характеризуется значительной пестротой, разными глубинами залегания и невыдержанностью распространения. Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков и подпитки с верхних участков приморского склона.

На основе проведенных изысканий и в соответствии с табл. 1 СНиП II-7-81* грунтовый комплекс по сейсмическим свойствам в пределах 50-метровой толщи отнесен к типу III. Таким образом, расчетная сейсмичность с учетом уникальности возводимого здания составит 9 баллов. Опасный резонансный период колебаний по данным заключения об инженерно-геологических условиях участка строительства составляет 0,1–0,2 и 0,4 с, а коэффициент динамичности – 2,73. Акселерограмма дает значение 196–295 см/с².

Дополнительно ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко выполнил расчет сейсмических воздействий на участке строительства, в результате которого были определены характеристики колебаний на поверхности фундамента и грунта для трех возможных сценариев землетрясения с магнитудами $M = 7,0; 6,5; 5,5$. В зависимости от выбранного сценария период колебаний для ускорений может изменяться от 0,37 до 0,26 с для

ОСНОВА ДЛЯ «АКТЕРА»

Олимпийские игры 2014 года сделали Сочи объектом особого внимания. Судьба олимпийской столицы требует нестандартных подходов к строительству спортивных сооружений и объектов инфраструктуры. Сложности при проектировании и возведении добавляет и тот факт, что Сочи находится в сложной геологической зоне, требующей повышенного внимания и проведения дополнительных изысканий: крутые оползневые склоны, 9-балльная сейсмика, а также, как правило, присутствие на участках строительства других грунтовых «сложностей».

Именно к таким объектам относится проектируемый в Хостинском районе Сочи на территории санатория «Актер» апартамент-отель, конструкции которого на стадии «Проект» разработал ЗАО «Горпроект». Участок строительства расположен на средней части приморского склона горы Бытхи. Генезис склона – древнеоползневой, с последующей переработкой. Участок имеет слабонаклонную поверхность, осложненную старооползневыми уступами, с уклоном до 20° к морю. Абсолютные отметки в пределах склона изменяются от +35 до +70 м. Коренные породы перекрыты мощным четвертичным чехлом, представленным насыпными грунтами, делювиально-оползневыми накоплениями и древнеоползневыми образованиями, общей толщиной слоя 35 м и более. Инженерно-геологическими изысканиями

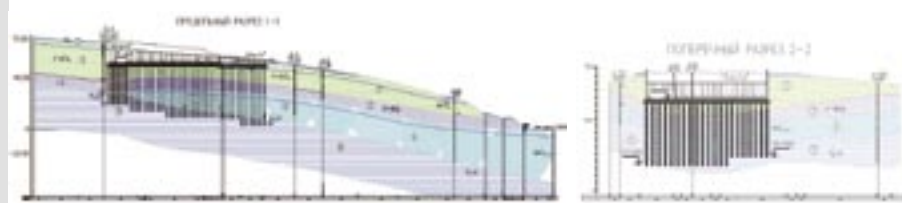


Рис. 1

поверхности фундамента и от 0,34 до 0,39 с для грунта. Максимальные ускорения составляют 65–265 см/с² для поверхности фундамента и 237–478 см/с² для грунта.

Поданным геофизических исследований были выделены обводненные зоны, потенциально представляющие собой плоскости скольжения. Проведенные исследования показали, что глубина залегания основного деформируемого горизонта меняется от 7–8 м в верхней, северо-восточной части застройки до 24–25 м в нижней, юго-западной.

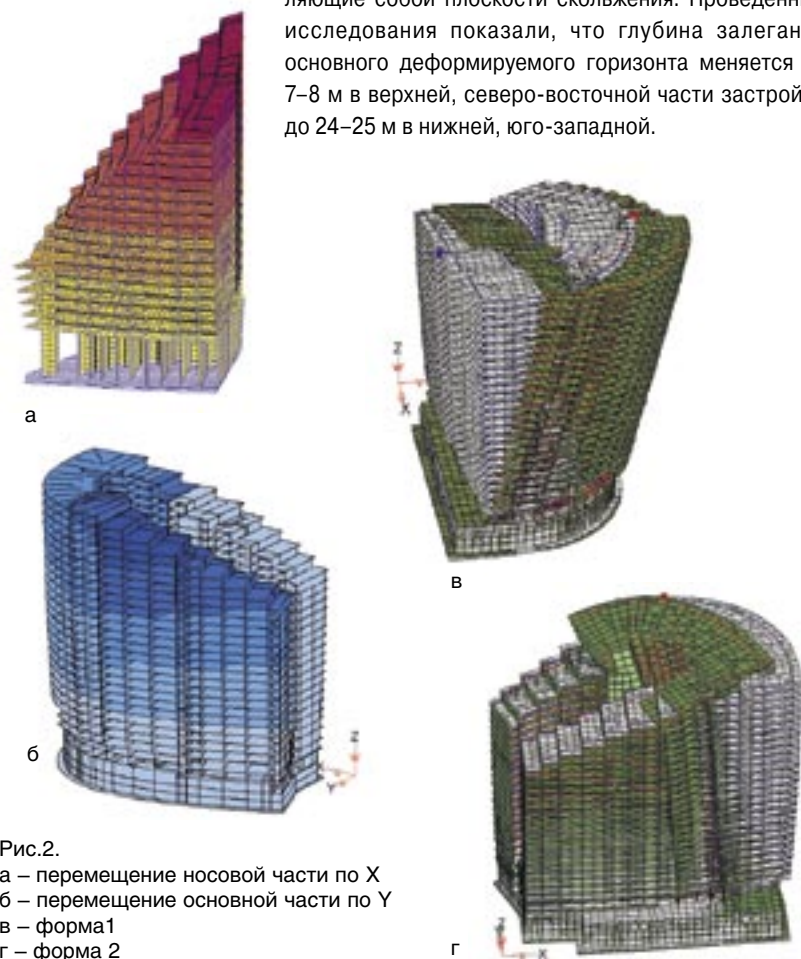


Рис. 2.

а – перемещение носовой части по X
б – перемещение основной части по Y
в – форма 1
г – форма 2

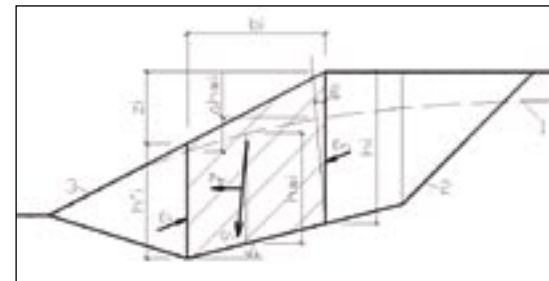


Рис. 3.

Условная расчетная схема откоса методом «ломаная поверхность»:
1 – депрессионная кривая;
2 – поверхность сдвига;
3 – поверхность откоса.

Сложность при проектировании вызывает и само здание, имеющее форму вытянутой капли с внутренним атриумом, перекрываемым на уровне 11-го этажа. В носовой части высота здания составляет 15,15 м (5 этажей), а в максимально высокой – 94,3 м (26 этажей). Перепад высот происходит постепенно по всей длине корпуса. Из-за сложной конфигурации здание было разделено на две части – носовую малоэтажную и основную высотную – антисейсмичным, совмещенным с деформационным швом. Вследствие значительного перепада рельефа на участке носовая часть имеет одноэтажный подвал, тогда как под основной частью устраивается трехэтажный подземный гараж. Сетка несущих конструкций гаражной и надземной частей здания не совпадает. Для передачи нагрузок от верхних этажей на конструкции гаража в уровне пола первого технического этажа устраивается распределительная плита толщиной 2 м.

Предварительный расчет основной части здания на сейсмические нагрузки показал значительные по величине усилия и перемещения, возникающие в конструкциях здания из-за сложной подковообразной разноэтажной формы. Было принято решение дополнительно разделить основную часть на три отсека, чтобы максимально снять возникающий из-за разницы масс эффект закручивания (рис. 2). Антисейсмические швы делят на части только надземную часть, доходя до верха распределительной плиты. Подземный гараж на дополнительные отсеки не разбивался, и проведенные впоследствии расчеты показали правильность такой конструктивной схемы. Надо отметить, что изначально по архитектурному замыслу для создания в уровне первых этажей большего открытого пространства предполагалось вместо радиальных поперечных межквартирных монолитных стен верхних этажей перейти на систему колонн и пилонов. Однако выполненные в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко поверочные расчеты конструкций здания показали невозможность реализации в условиях сейсмичности в 9 баллов конструктивной схемы с нижним гибким этажом.

По результатам многочисленных расчетов в здании были введены дополнительные продольные и поперечные жесткости, уменьшены пролеты и увеличена

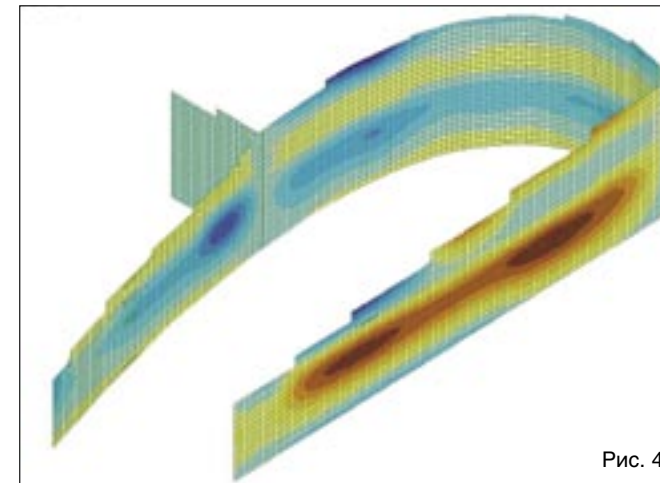


Рис. 4

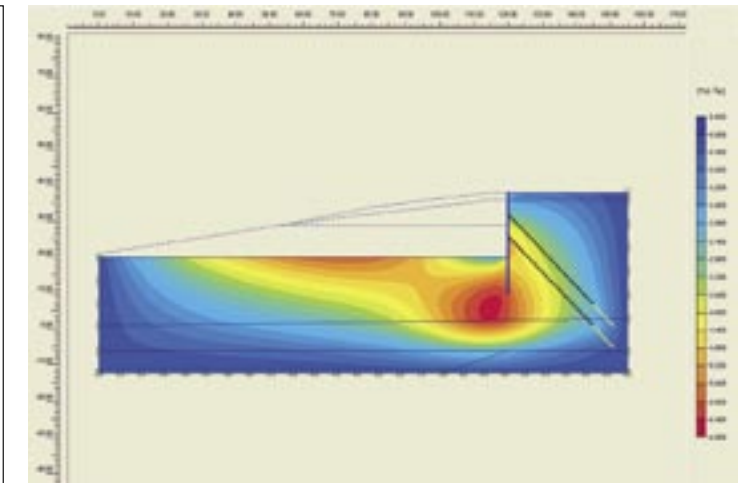


Рис. 5

толщина некоторых стен нижних этажей до 50–60 см. Предпринятые меры позволили довести коэффициент запаса по устойчивости до 1,94, а собственные частоты (периоды) колебаний и перемещения для носовой и основной части – до нормативных значений (рис. 2, а, б). Определено, что при сейсмических воздействиях ведущей для носовой части является вторая форма колебаний – вращение вокруг оси Y (по первому сценарию землетрясения) и первая форма – кручение вокруг вертикальной оси (по второму сценарию), а для основной части – вторая форма крутильно-поступательных колебаний в горизонтальной плоскости (по первому сценарию) и первая форма – кручение вокруг вертикальной оси (по второму сценарию) (рис. 2, в, г).

При расчете основания особое внимание уделялось определению устойчивости склона: в природном состоянии и с учетом его пригрузки строящимся сооружением. Расчеты проводились несколькими методами с учетом сейсмичности данного района. На рис. 3 приведена расчетная схема откоса для определения коэффициента устойчивости методом «ломаная поверхность». Как наиболее опасный вариант развития плоскости скольжения было определено скольжение ИГЭ-4 по ИГЭ-5. Результаты расчетов различными методами приведены в таблице.

Таким образом, видно, что строительство сооружения увеличивает устойчивость склона по скольжению верхних слоев грунта относительно друг друга, но не обеспечивает необходимый запас по устойчивости для глубинного сдвига. Поэтому было принято решение применить свайно-плитный тип фундамента с длиной свай от 30 до 45 м. Нижние концы буронабивных свай диаметром 1200 мм заделываются в переслаивающуюся толщу аргиллитов и песчаников (ИГЭ-5). Схема расположения свай по разрезу показана на рис. 1.

Несущая способность свай по грунту с учетом сейсмического воздействия при заглублении на 2,5 м в ИГЭ-5 составила 1500 тонн. Были рассмотрены два варианта устройства свайно-плитного фундамента: с жесткой заделкой голов свай в плиту и передачей на них горизонтальных и моментных усилий от здания и с шарнирным опиранием плиты на свайное поле через распределительную песчаную подушку. Проведенные расчеты на особое сочетание нагрузок с передачей горизонтального

давления грунтов на боковые поверхности свай показали возможность устройства свайно-плитного фундамента с жесткой заделкой голов свай. Однако значительные горизонтальные усилия от здания при сейсмическом воздействии ведут к увеличению количества свай и процента их армирования по сравнению с вариантом шарнирного опирания. Во втором случае со свай снимается моментная нагрузка от здания и остается только воздействие вышележащего грунтового массива. А устойчивость здания в горизонтальном направлении обеспечивается силой трения фундаментной плиты по песчаной распределительной подушке. В итоге, по технико-экономическому обоснованию, был выбран вариант устройства свайного основания с шарнирным опиранием плиты на сваи. При расчете фундаментной плиты учитывался повышенный коэффициент постели основания за счет армирования сваями грунтового массива.

Для обеспечения устойчивости грунтового откоса, расположенного выше проектируемого здания, снятия с конструкций подземной части горизонтального давления грунтов и защиты котлована от подтопления верховодкой, спускающейся с верхних участков, была запроектирована противооползневая система – стена в грунте. Ее устойчивость обеспечивается заделкой нижнего конца в грунт на 15 м и двумя рядами грунтовых анкеров в максимально высоком месте стены ограждения котлована. Горизонтальные перемещения стены, рассчитанные в двух независимых программах представлены на рис. 4 и 5. Максимальные горизонтальные перемещения верха стены составили меньше сантиметра, что свидетельствует о надежном раскреплении стены в грунте.

В заключение следует заметить, что проектирование в таких условиях уникальных объектов с повышенным уровнем ответственности требует рассмотрения целого комплекса сложных геотехнических и конструктивных задач с привлечением к их решению специалистов высокого уровня. ■

ТАБЛИЦА

Метод расчета устойчивости склона	Коэффициент запаса	
	природное состояние	с учетом строящегося здания
По «ломаной поверхности»	1,027	1,032
Методом Г.М. Шахунянца: сдвиг ИГЭ-2 по ИГЭ-3 сдвиг ИГЭ-3 по ИГЭ-4 сдвиг ИГЭ-4 по ИГЭ-5	0,479	2,297
	0,737	1,071
	1,04	0,900
Расчетом в Plaxis v8	1,08	1,11

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

Технические решения по обеспечению требуемого микроклимата в зданиях повышенной этажности существенно отличаются от решений для строений обычной высоты. Каждое высотное здание индивидуально, поэтому фраза «Строительство высотных зданий перешло в новую фазу – от поиска принципиальных решений к их воплощению», которую часто повторяют специалисты, не совсем соответствует действительности. Проблемы проектирования, рассматриваемые во многих публикациях, не только не потеряли актуальности, но и стали еще более острыми.

ЗАО «Горпроект» – одна из немногих проектных организаций Москвы, специализирующихся на комплексном проектировании высотных зданий. В данной статье обобщается опыт, полученный при проектировании систем вентиляции и холодоснабжения высотных комплексов ММДЦ «Москва-Сити» и других объектов. Анализ ведется на основе башни «Евразия» («Москва-Сити», 12-й участок.)

Перечислим основные особенности проектирования систем вентиляции и холодоснабжения высотных зданий.

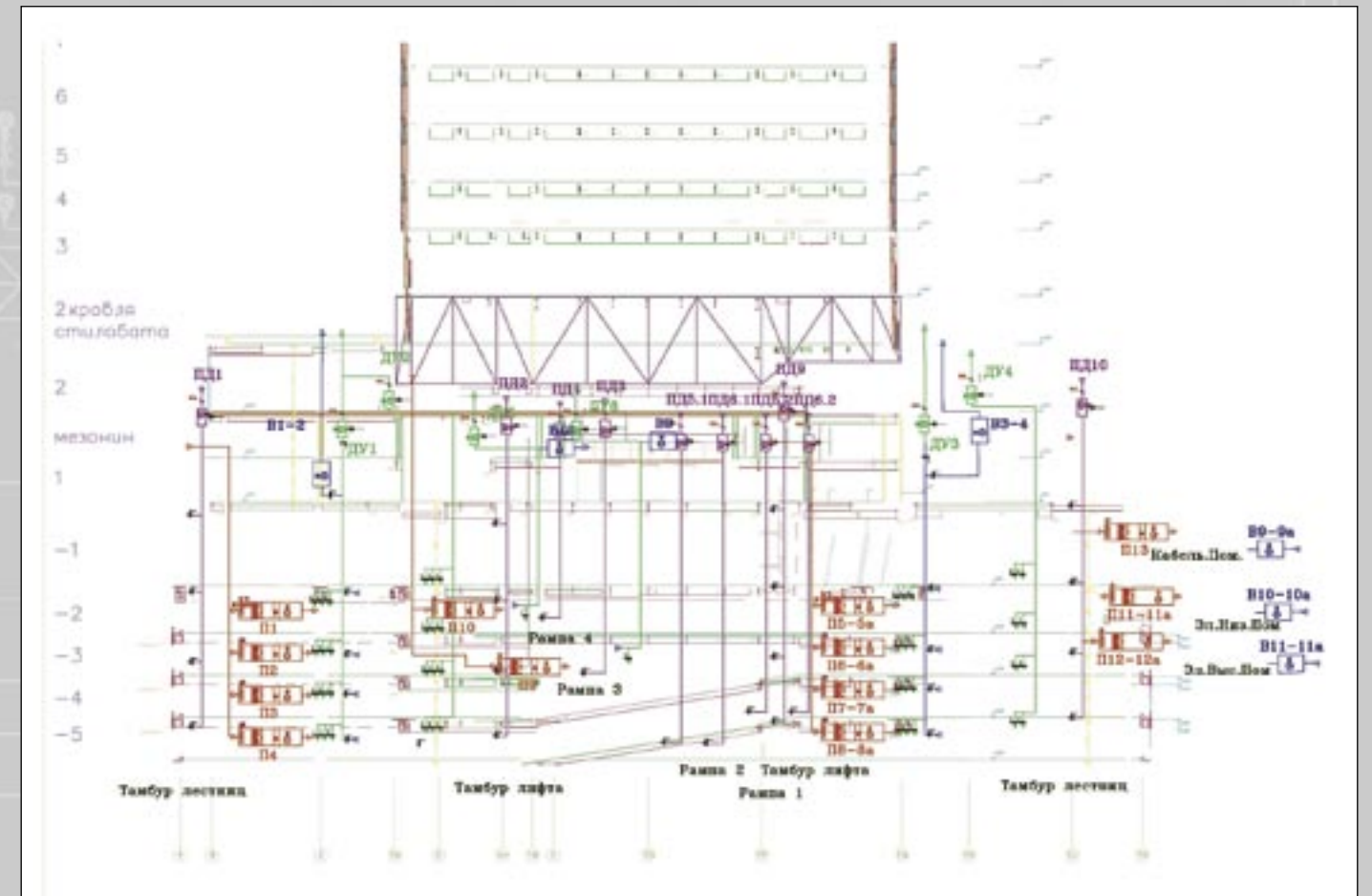
1. Определение параметров наружного воздуха с учетом изменения температуры и скорости ветра по высоте. Напоры, создаваемые вентиляционными установками, корректируются в зависимости от расположения заборных и выбросных отверстий, кото-

рые размещаются на фасаде здания с учетом розы ветров.

2. Учет перетоков, вызванных изменением статического давления воздуха по высоте, при определении воздушного режима здания. Перетоки осуществляются по лифтовым шахтам и лестничным маршам с нижних этажей, создают подпоры в коридорах на верхних этажах. Для предотвращения подобных явлений предусматривается секционирование лифтов и лестниц по вертикали.

3. Структурирование системы вентиляции в соответствии с вертикальным делением здания на пожарные отсеки. Построение системы вентиляции согласно этому делению приводит к необходимости выделения под нее площадей на технических этажах.

4. Зонирование системы холодоснабжения по вертикали с целью обеспечения статического давления в



нижней части зон, допустимого по условиям прочности применяемого оборудования.

5. Габариты вентиляционных установок и холодильного оборудования, высокая плотность коммуникаций в объемах венткамер и холодильного центра требуют тщательно прорабатывать компоновку этих помещений. При этом целесообразно выполнение трехмерной компьютерной визуализации размещения оборудования.

Структура систем вентиляции и холодоснабжения во многом определяется конфигурацией и функциональным назначением здания. Поэтому важнейшей стадией является этап предпроектных работ, на котором определяются:

- функциональное назначение здания;
- площадь этажей, высота потолков;
- расположение и площади технических этажей;
- деление здания на пожарные отсеки;
- количество, назначение и расположение лестниц и лифтов.

Все перечисленные выше особенности характерны для проекта систем вентиляции и холодоснабжения башни «Евразия», входящей в комплекс зданий «Москва-Сити».

Рассматриваемый объект представляет собой 72-этажное здание с четырехуровневой подземной автостоянкой и стилобатной частью. Офисная часть разделена на зоны офисных помещений и апартаментов, в стилобатной части размещаются

предприятия торговли и питания.

Система общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивает поддержание заданных параметров воздуха в помещениях. В офисной зоне предусмотрено круглогодичное кондиционирование воздуха с использованием центральных кондиционеров, подающих минимальное расчетное количество наружного воздуха, и местных фанкойлов.

Высотная часть здания разделена на три пожарных отсека, отдельными отсеками являются стилобатная часть и автостоянка. Исходя из этого разделения, а также с учетом функционального назначения помещений произведено зонирование системы вентиляции.

Установки, обслуживающие офисные помещения высотной части, размещены на технических этажах. Каждая установка обслуживает не более 12 этажей, имеет 50%-ное резервирование. Подготовка приточного воздуха осуществляется в секциях:

- фильтров класса G3 и F7,
- калорифера первого подогрева (в холодный период года),

Структура систем вентиляции и холодоснабжения во многом определяется конфигурацией и функциональным назначением здания. Поэтому важнейшей стадией является этап предпроектных работ

Рис. 1. Структурная схема систем вентиляции подземной части

Мощность охлаждения секций вентиляционных установок рассчитывается исходя из условий осушения приточного воздуха

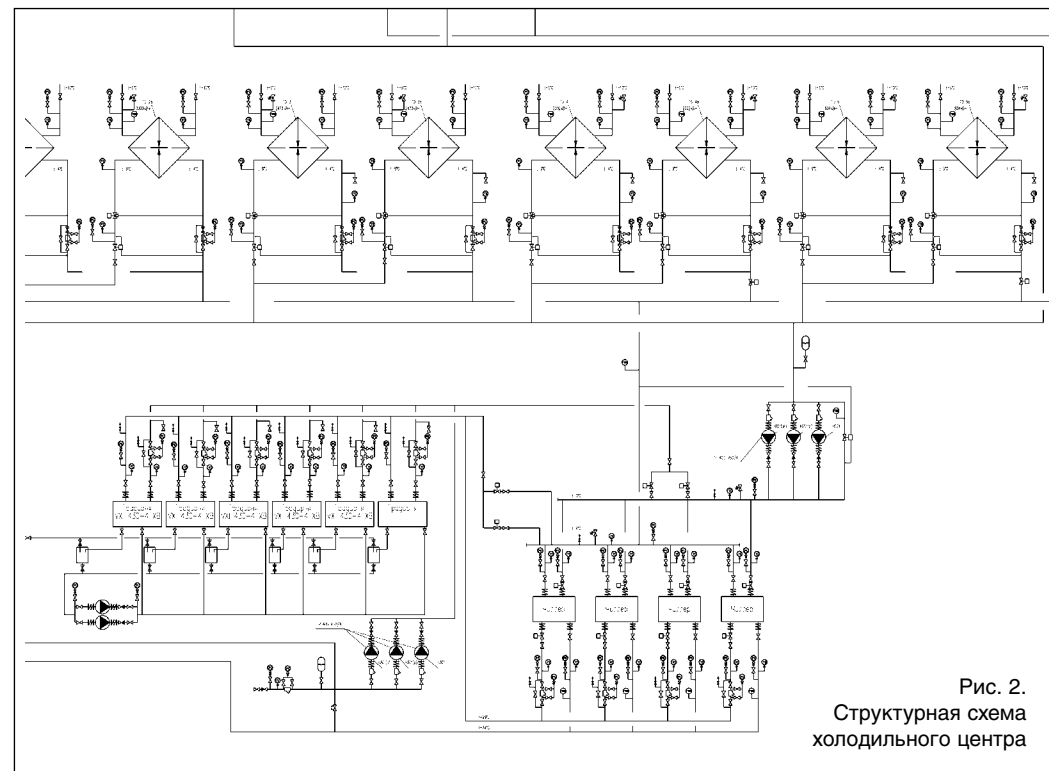


Рис. 2. Структурная схема холодильного центра

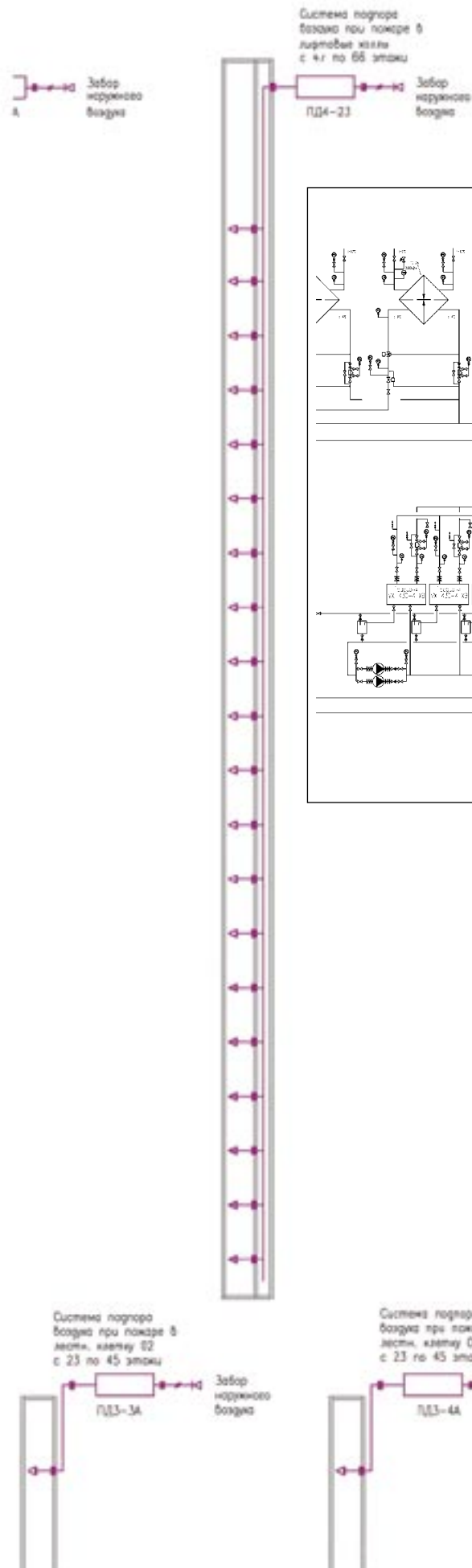


Рис. 3. Структурная схема систем подпора

- секции охлаждения, работающей в режиме осушения,
- калорифера подогрева после осушения,
- шумоглушения.

Вентиляторы установок имеют частотные преобразователи для изменения производительности и плавного пуска. Частотные преобразователи обеспечивают связь с системой управления здания.

Предусмотрена утилизация тепла вытяжного воздуха с использованием контура промежуточного теплоносителя. В проектах, выполненных зарубежными проектными организациями, с целью повышения энергоэффективности часто применяется общая рециркуляция воздуха в системах, обслуживающих офисные помещения. Для нашей страны такое решение неприемлемо, поскольку не соответствует требованиям отечественных нормативных документов (например, СНиП 31-05-2003), и поэтому не использовалось.

В жилых помещениях приточный воздух подается в коридоры каждой квартиры, вытяжной удаляется из кухонь, санузлов и ванных комнат.

Чтобы исключить влияние изменения давления воздуха, на каждом поэтажном ответвлении воздуховодов установлены блоки постоянного расхода.

Для атриума и вестибюлей офисной и жилой зон предусмотрены автономные системы с режимом рециркуляции для воздушного отопления.

В подземной автостоянке предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с удалением воздуха из нижней и верхней зон помещения. Приточные установки оборудованы воздушными фильтрами и воздухонагревателями, они подают воздух сосредоточенными струями вдоль проездов до достижения концентрации СО уровня ПДК (предельно допустимой концентрации). Для воздушного отопления помещений автостоянки предусмотрены воздушно-отопительные агрегаты с водяными калориферами, которые включаются, когда температура воздуха в обслуживаемой зоне опускается ниже 5°C.

Структурные схемы систем общеобменной вентиляции представлены на рис. 1, 5.

Системы противодымной защиты здания разработаны в соответствии с Техническими условиями на проектирование противопожарной защиты, разработанными ООО «Холдинг ОПБ».

Предусмотрено удаление дыма системами с механическим побуждением из помещений автостоянки, торговой зоны, изолированных рамп, коридоров апартаментов, офисной и жилой зон, атриума и вестибюля объектов общественного питания. Удаление дыма будет производиться через отверстия с решетками на фасаде здания со скоростью не менее 20 м/с. Предусмотрена компенсация воздуха в помещениях автостоянки и коридорах высотной части при работе систем дымоудаления.

Подпор воздуха осуществляется на лестницы, в шахты пожарных лифтов, тамбур-шлюзы при лестницах и лифтах, в нижнюю часть атриума, вестибюля,

зоны общественного питания и пандусов на –5-м и –4-м этажах.

Некоторые разногласия возникают при проектировании системы вентиляции зон безопасности: принимаются различные значения расхода воздуха на человека (от 2 до 60 м³/ч). Рекомендации по этому параметру в МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» отсутствуют, однако, они есть в ТСН 31-332-2006 «Жилые и общественные высотные здания» Санкт-Петербурга, которые и использовались, как справочные.

Система холодоснабжения предназначена для круглогодичного обеспечения потребителей холодоносителем с заданными параметрами. Потребителями являются элементы системы кондиционирования: фанкойлы, секции охлаждения приточных вентиляционных установок.

Мощность, потребляемая фанкойлами, определена из расчета ассимиляции теплоступлений в обслуживаемые помещения в теплый период года: через ограждающие фасадные конструкции, за счет тепловыделений от персонала и посетителей в офисных помещениях, жильцов в квартирах, оргтехники, технологического оборудования, освещения. При определении составляющих теплоступлений можно отметить следующее. В высотных зданиях по сравнению с горизонтально ориентированными площадь фасадов, приходящаяся на единицу полезной площади, выше из-за высотного перераспределения помещений, а также за счет увеличения площадей, занятых коммуникациями и транспортными путями, в связи с чем возрастает доля теплоступлений через ограждающие конструкции, прежде всего за счет инсоляции. При этом могут быть использованы фасады с практически сплошным остеклением и отсутствовать какие-либо затеняющие архитектурные элементы.

Высотные здания – это, как правило, многофункциональные комплексы, состоящие из торгово-развлекательной, офисной и жилой зон. Суточное функционирование этих зон носит разновременный характер.

Все эти факторы приводят к необходимости построения графиков почасовых теплоступлений в помещения для оптимизации режимов распределения холодильной нагрузки системы кондиционирования и определения ее суммарной величины.

Мощность охлаждения секций вентиляционных установок рассчитывается исходя из условий осушения приточного воздуха с целью ассимиляции влаговыделений в офисных и технологических помещениях, а также условий охлаждения приточного воздуха жилых помещений и помещений с «сухим» режимом функционирования до расчетных температур. При

Система холодоснабжения предназначена для круглогодичного обеспечения потребителей холодоносителем с заданными параметрами. Потребителями являются элементы системы кондиционирования

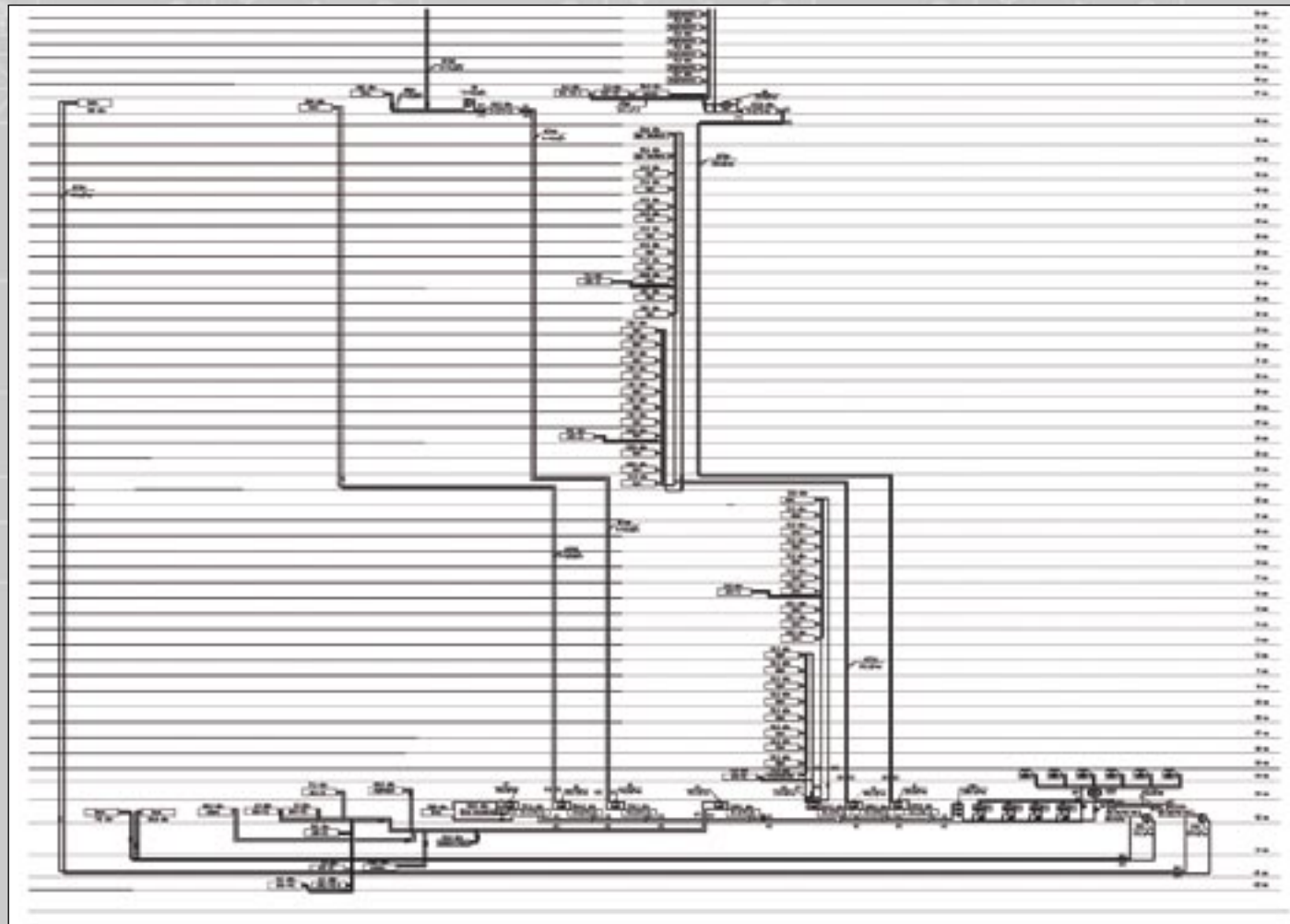


Рис. 4. Структурная схема холодоснабжения

определении температуры забираемого наружного воздуха для высотных зданий возникает вопрос о влиянии восходящих потоков воздуха вдоль фасадов и суточной динамике изменения их интенсивности. Рекомендации по определению режима этого процесса в нормативных документах отсутствуют, поэтому какие-либо решения для конкретного здания можно принять по результатам численного моделирования.

Холодильный центр расположен в стилобатной части здания на 2-м этаже. В качестве источников холода применены чиллеры с центробежными компрессорами и водяным охлаждением конденсаторов. Чиллеры оборудованы системой многоступенчатого регулирования холодопроизводительности при изменении нагрузки. Электротехническая часть обеспечивает плавный пуск компрессоров.

Для снижения статического давления система холодоснабжения высотной части здания разделена на три гидравлические зоны: первая – 2–23-

этажи, вторая – 23–46-й этажи, третья – 46–67-й этажи. Первичный циркуляционный контур холодильного центра соединен с вторичными циркуляционными контурами гидравлических зон через промежуточные теплообменники со 100%-ным резервированием. Использование теплообменников с рабочим давлением 25 атм. позволяет отказаться от технических помещений на 23-м этаже и разместить теплообменники в холодильном центре, полностью обеспечивает гидравлически стабильный режим работы системы и независимое функционирование контуров, хотя и приводит к повышению холодопроизводительности, связанному со снижением температуры на выходе из чиллеров при фиксированных температурах в промежуточных контурах. В первичном контуре холодильного центра заданы температурные параметры холодоносителя (40% водного раствора этиленгликоля) – 4–9°C, для первой и второй гидравлических зон температура холодоносителя (воды) – 5–10°C, для третьей гидравлической зоны – 6–11°C. Параметры холодоносителя поддерживаются независимо от количества работающих холодильных машин и фактической загрузки системы. Циркуляция во вторичных контурах зон обеспечивается собственными насосными станциями. Предусмотрены отдельные

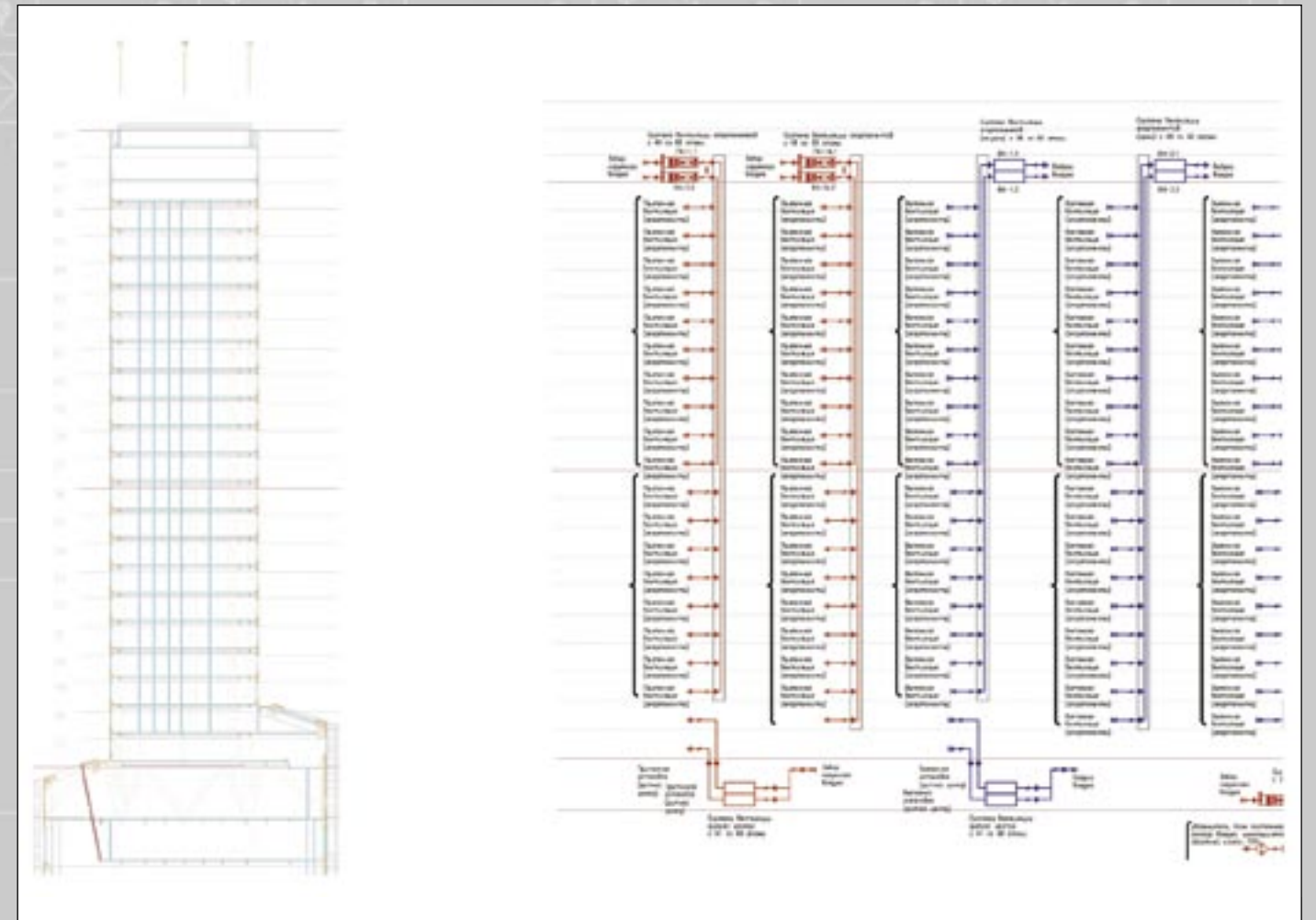


Рис. 5. Структурная схема систем вентиляции надземной части

контуры, обслуживающие помещения стилобатной части, центральные кондиционеры, машинные отделения лифтов.

Расход холодоносителя во вторичных контурах задается переменным, зависящим от изменения потребляемой холодильной нагрузки, в первичном контуре – квазистационарным, т.е. изменяющимся только при последовательных отключениях/включениях чиллеров, связанных с изменением холодопроизводительности центра.

Для оптимального использования холодильной мощности, подводимой на этаж, предусмотрено перераспределение холодоносителя между этажными ветками восточного и западного фасадов.

Уменьшение инерционности контуров, связанной с большой протяженностью транзитных вертикальных участков системы холодоснабжения, обеспечивается при помощи аккумулялирующих баков, распределенных по высоте здания.

Отвод теплоты от конденсаторов холодильных машин в окружающую среду осуществляется в закрытых вентиляторных градирнях, которые располагаются на кровле стилобатной части здания. Встроенный теплообменник градирен позволяет использовать их также в «сухом» режиме, т.е. в качестве драйкуллеров, при охлаждении

конденсаторов и в режиме «свободного охлаждения». С целью утилизации части отводимой теплоты и нагрева воздуха после осушения в теплый период года к контуру охлаждения конденсаторов через промежуточные теплообменники для исключения влияния статического давления подключены контуры калориферов центральных кондиционеров.

Система оборотного водоснабжения градирен со сливными баками и насосами размещена на 3-м этаже. Предусмотрена обработка воды ингибиторами, в качестве которых применяются составы, рекомендованные производителем градирен.

Структурные схемы систем холодоснабжения и холодильного центра представлены на рис. 2, 4. В заключение можно отметить следующее: проектирование систем вентиляции и холодоснабжения высотных зданий не отвергает использование традиционных решений – они являются основой проекта, но требуют адаптации к конкретному объекту, учитывающей аэродинамическое влияние на здание, допустимое максимальное значение статического давления в системе холодоснабжения, высокую плотность коммуникаций в узловых производственных помещениях (холодильном центре, венткамерах), мероприятия по обеспечению безопасности. ■

Проектирование систем вентиляции и холодоснабжения высотных зданий не отвергает использование традиционных решений, но требует адаптации к конкретному объекту

ВЫРАЗИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Текст ЛАРИСА СТАРОСТИНА, научный сотрудник ЦНИИЭП жилища

В прошлом номере журнала мы уже приводили несколько хрестоматийных примеров домов с большими отверстиями, служащими главным художественным приемом в концепции сооружения. Например, здание «Атлантис», возведенное в 1982 году по проекту бюро «Архитектоника» в Майами (США, штат Флорида), или Большая арка Дефанса, спроектированная Отто фон Шпрекельсеном, в Париже.

Вновь обращаясь к идее пустот в теле здания как формообразующему элементу в архитектуре, хотелось бы развить эту тему, дополнив иллюстрациями близких по смыслу композиционных приемов. Многие стилевые направления современной архитектуры используют эффект подчеркнута утрированных противопоставлений пустоты и обрамленного пространства для усиления художественной образности и придания выразительности новым постройкам. Эта тенденция прослеживается на протяжении уже более полувека. Однако именно в последние годы мы наблюдаем распространение подобных идей в архитектуре отдельных стран. В рамках общемировой тенденции в высотном строительстве также есть множество ярких примеров небанального построения вертикально развитых объемов зданий, которых с каждым годом становится все больше.

Но популярность подобных композиционных приемов вызвана не только художественными аспектами. Применение различного рода вырезов и пустот в объеме зданий часто оправдывается и весьма утилитарными причинами. Такие решения чрезвычайно экономичны и эффективны в жарком климате, поскольку они способствуют улучшению естественной вентиляции, уменьшению ветровых нагрузок и повышению устойчивости зданий.

Упомянутый выше «Атлантис» – это не только модная архитектура, но и хорошо продуманный жилой блок, спроектированный с учетом местного

климата. Северная часть фасада здания покрыта отражающим стеклом, в то время как южная разделена сеткой на голубые квадраты, каждый из которых обрамляет три балкона, один над другим в три этажа высотой. В одном из подобных квадратов – открытом пространстве – воздушный бассейн для охлаждения квартир и дерево, на которое открывается вид из окон внутренних стен здания. Как пишет английский теоретик Джонатан Гленси, удивительно, что подобное формообразующее постмодернистское решение с квадратным отверстием на фасаде появилось благодаря жаркому солнцу Флориды. Добавить к нему 18-этажный жилой блок, немного ярких цветов и эффектных деталей – и тогда вы получите «Атлантис» в Америке – известное и всеми любимое здание. Оно, как и много других зданий по всему миру, без нескольких магических (и ключевых!) прикосновений архитектора было бы обычным жилым блоком, не вызывающим особого интереса.

Оригинальные дома с большими отверстиями в фасаде, продиктованными климатическими особенностями региона, построены в Турции. Эти отверстия были сделаны опять-таки для того, чтобы дома лучше охлаждались.

По той же причине появилось квадратное отверстие в фасаде Национального коммерческого банка Саудовской Аравии – постмодернистского эксперимента компании Skidmore, Owings & Merrill, реализованного в 1984 году в Джеддахе. Большая квадратная арка с треугольным в плане отверстием стала защитой от солнца для многочисленных окон офисов на внутренних стенах фасада. Гордон Барифафт (1909–1990), которому принадлежит идея создания этого сооружения, долгое время был одним из ведущих архитекторов компании SOM. В Джеддахе он продемонстрировал, как современные корпоративные квартиры могут успешно сочетать в себе символичность и функционализм. Офисы банка расположены ярусами сбоку и позади прямоугольного отверстия. Его главная функция, как и в «Атлантисе», – защита от перегрева и яркого света окон, находящихся в проеме. Ветер также помогает охлаждению и созданию особого микроклимата. Треугольные ярусы офисов можно увидеть через прямоугольное пространство, прорезающее стены.

Другой пример – Красный дом Риккардо Бофилла со ступенчатым построением объема. Проект был выполнен для Испании, и наличие арок объясняется как климатическими условиями, так и оригинальным композиционным замыслом архитектуры в стиле постмодерн.

Постмодернизм как архитектурное направление оказался вообще чрезвычайно благодатной почвой для большого числа причудливых архитектурных решений и запоминающихся фасадов зданий. Его ориентация на сочетание неожиданного и на первый взгляд несоединимого, идея игры и многослойности смыслов, кодов и подтекстов способствовали увеличению количества затейливых построек.

Поэтому неудивительно, что яркими примерами изобилует современная архитектура и Старого, и Нового Света, и азиатских государств.

Довольно интересны фасады комплекса зданий в Перудже архитектора Альдо Росси. Между непропорционально большими колоннами неглубокого портика, создающими защиту от яркого местного солнца, свободно проникает ветер. Эта постройка является классическим примером итальянского архитектурного постмодернизма.

Нетривиальным высотным решением, близким к постройкам в стиле итальянской версии этого направления, стала башня «Торре Веласка», возведенная по проекту бюро BBPR еще в 1958 году в Милане (Италия). По результатам конкурса башню спроектировала команда, в которую входили архитекторы Джуан Луиджи Банфи, Людвиг Бельджиозо, Энрико Пересутти и дядя мэтра хай-тека Ричарда Роджерса Эрнесто Натан Роджерс, сформировавший BBPR в 1932 году. На примере этой постройки можно проследить идею «высоких игр архитектуры» и зарождение последующего тренда. «Торре Веласка» – это 26-этажное офисное здание в самом сердце Милана, пример «архитектурного разума», или архитектурной игры, разыгранной высоко в небе. В архитектуре башни просматривается смелая попытка примирения требований к высотным постройкам середины XX века с требованиями, предъявляемыми к традиционным старым проектам.

Постмодернизм как архитектурное направление оказался вообще чрезвычайно благодатной почвой для большого числа причудливых архитектурных решений и запоминающихся фасадов зданий



Лондон

Композиция башни состоит из нависающих верхних этажей, стеклянного балкона и опор для верхней части. Структура основного объема постройки отражает современное представление о средневековой итальянской башне с ее восьмизатяжным консольным завершением, каркасом и консолью. «Торре Веласка» по форме отдаленно напоминает средневековый замок «Кастелло Сфорцеско», один из самых привлекательных в Ломбардии (область Италии), или другие итальянские замки, оказавшие сильное влияние на современное национальное строительство. В этом здании как будто проросли местные традиции.

Отражением постмодернистского сознания при реконструкции классических модернистских фасадов можно считать проект башни «Пирелли Тауэр», возведенной на рубеже 1960-х годов архитектором Джиро Понти (1891–1979) в Милане. Первое, что видели путешественники, прибывавшие в город по железной дороге, – «Пирелли Тауэр». Это 34-этажное здание имеет эллиптические формы и высокие окна наверху, а также снабжено коническими распорками. Среди его достоинств следует отметить прекрасные виды на город, которые открываются из окон. Башня не пользовалась популярностью из-за излишне аскетичной эстетики стального каркаса и остекления, которые впервые были применены Мисом ван дер Роэ, а затем и его последователями из Skidmore, Owings & Merrill в Нью-Йорке и Чикаго. Поэтому команда из нескольких архитекто-

Оригинальные дома с большими отверстиями в фасаде, продиктованными климатическими особенностями региона



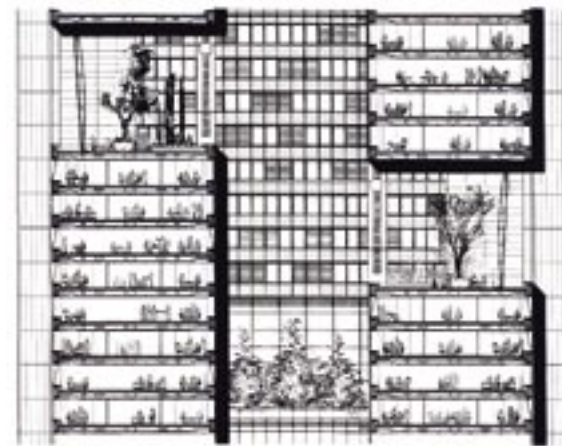
Вверху: Коммерцбанк в разрезе; внизу: Bank of China

ров и инженеров (включая небезызвестного Пьера Луиджи Нерви) разработала под руководством того же Понти софистический бетонный каркас, позволивший зданию «подрасти» и теперь уже деликатно возвышаться на фоне гор. В результате появилось здание, ставшее альтернативой стальным и стеклянным постройкам, так называемым «коробкам из-под обуви», наштампованным по всему миру. В то же время «Пирелли Тауэр» стала пиковой точкой весьма продолжительной карьеры Понти, «электрического» дизайнера и основателя архитектурного и дизайнерского журнала «Домус» (Domus), который издается с 1928 года.

Как известно, именно постмодернизм ввел в профессиональный обиход традицию цитирования и переосмысления модернистских элементов наравне с другими стилями прошлого. Поэтому одним из первых постмодернистских решений, как ни стран-

но, стало высотное здание «Лейк Поинт Тауэр», построенное бюро Schipporeit – Heinrich Associated в 1968 году в Чикаго (США, штат Иллинойс). Чикагская башня, одиноко стоящая возле озера Мичиган, представляет собой 196-метровый жилой блок. Здание было спроектировано бывшими студентами Миса ван дер Роэ и является переработанным вариантом одного из его ранних проектов.

Эта башня с изогнутым стеклянным фасадом в форме трилистника оправдала вложенные в нее средства и стала воплощением технологии (ноу-хау) и проекта Миса ван дер Роэ 1921 года. Первоначальный проект отца-основателя модернистской архитектуры так и не был реализован, а его новое воплощение стало возможным благодаря амбициям чикагских деятелей и их деньгам, а также появлению конструктивных технологий стеклянных навесных панелей следующего поколения. Это зда-



ние, вмещающее 900 квартир, стало самой большой постройкой из последних проектов архитектора. Эффектная башня с фасадом, обтянутым стеклом, и мягкими изогнутыми, скользящими поверхностями демонстрирует высочайший уровень строительного мастерства. Как пишет Дж. Гленси, «даже Человек-паук не смог бы на него взобраться!».

Фасад башни, в дневное время отражающий солнечный свет, на закате, как и озеро Мичиган, пытается как бы удержать солнце, опускающееся вниз. Чувство отстраненности, возникающее наверху, вдали от городского центра, позволяет в полной мере наслаждаться лишь природой и миром, который пытались создать Мис ван дер Роэ и Ле Корбюзье в 1920 году. Здесь специалисты отдыхают в удобно устроенных квартирах, а город с его суетой остается за пределами этого образа жизни.

«Пирелли Тауэр» и «Лейк Поинт Тауэр» не относятся к категории зданий со сквозными отверстиями в фасаде, однако рассмотрение их в рамках развития идей постмодернизма с характерными для него сложными и акцентированными пустотами в объемах сооружений является ключом, ступенькой с пониманию высотной архитектуры последующего периода.

В России идеи постмодернизма были с интересом восприняты архитекторами, однако общественно-



политическая ситуация совсем не благоприятствовала возведению объектов в этой стилистике, как это происходило в то время в Европе и Америке. Официальная идеология в последние годы советской власти настолько резко контрастировала с иронией и интеллектуальными играми постмодернизма, что интерес к подобным творческим поискам еще долго сохранялся в среде российских архитекторов, а масштабные проекты в области высотного строительства в стилистике постмодернизма стали появляться в России совсем недавно.

В Москве в мастерской архитектора С.Б. Ткаченко был разработан проект жилого комплекса по ул. Лобачевского в форме разорванного кольца. Сергей Ткаченко широко известен своими неожиданными решениями и смелыми компиляциями традиционных мотивов, особенно в области жилой архитектуры. Это и «Дом-Яйцо» на ул. Машкова, и дом «Патриарх» на Патриарших прудах. По упомянутому выше проекту 25-этажное здание имеет круглый фасад с разрывами в виде висячих квадратных арок-перемычек, которые и являются основой образного и композиционного решения этого комплекса. Они также придают конструкции легкость, лишая кольцо его замкнутости, обеспечивая возможность прове-

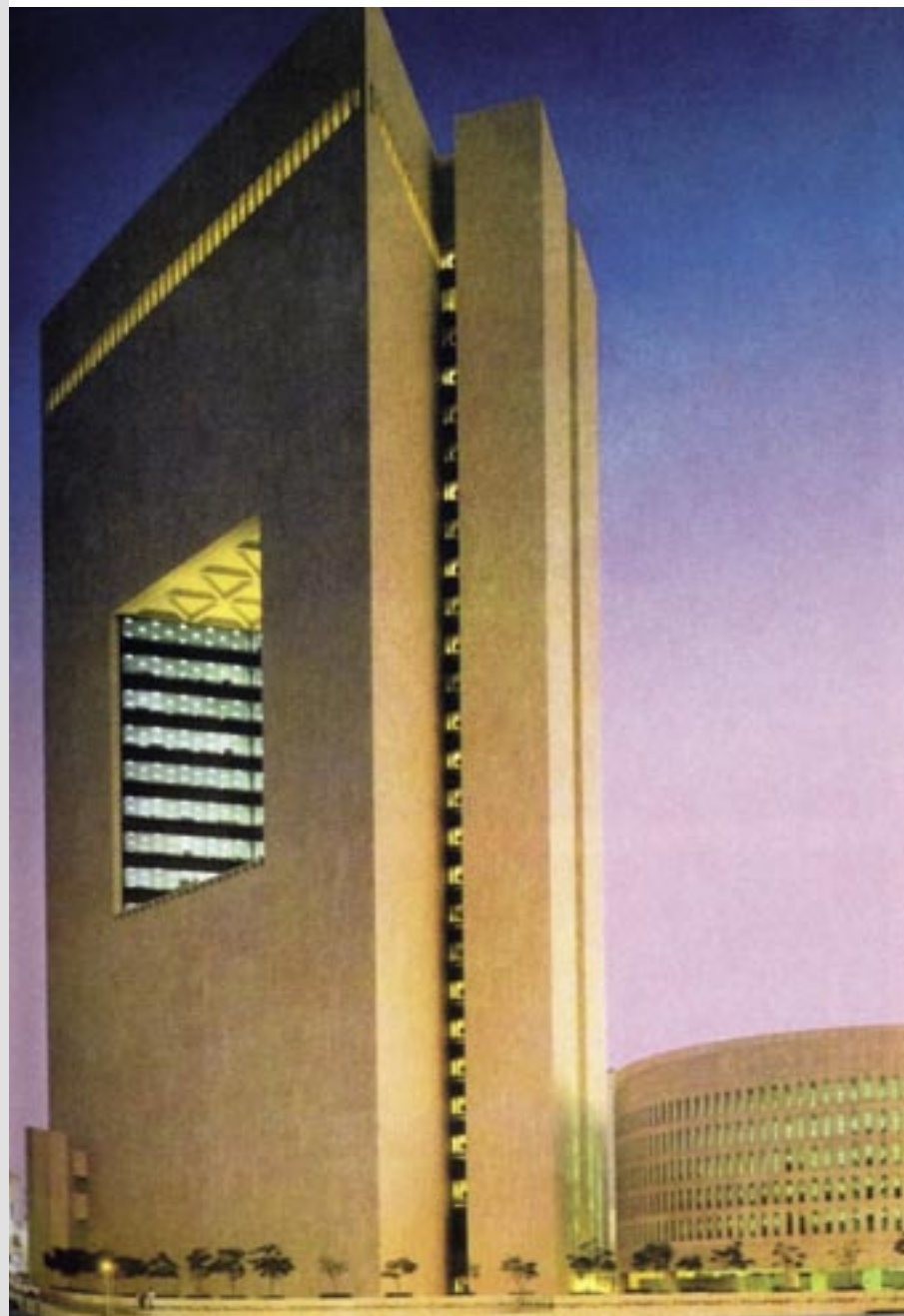
тривания и создавая хорошую перспективу из окон.

Здание имеет форму разорванного цилиндра диаметром 150 м. Правда, в его пустых квадратных пространствах из-за климата не спроектированы винтовые лестницы, как в «Атлантисе», и внутри нет окон. Но волшебные элементы постмодерна придают дому довольно оригинальный вид. Единственным его недостатком стало отсутствие обзора из квартир, находящихся внутри кольца в нижней части здания. Жильцы этих квартир не будут чувствовать себя оторванными от внешнего мира, как это было в «Лейк Поинт Тауэр», и смогут видеть лишь окна квартир напротив да куски неба в разрыве кольца. Внутри кольца будет располагаться детский сад, а под зданием – гараж.

Продолжая разговор об архитектуре зданий с причудливыми отверстиями в фасадах, хотелось бы отметить еще один интересный проект. Это созданный архитектором Моше Сафди в 1967 году в Монреале (Канада) жилой комплекс «Хабитат Хаузинг», составленный из объемных блоков и содержащий 158 квартир. Постройка была приурочена к выставке «Экспо-67 Монреаль Велд». Возвращение к когда-то уже использовавшимся композиционным приемам на новом этапе стало

Малайзия

Саудовская Аравия



актуальным и в новейшей российской практике в последние годы. Подобные канадскому зданию постройки в форме разорванного кольца оказались востребованными у московских и ленинградских архитекторов, проекты которых были представлены на выставке «Зодчество 2007» в Манеже и имели большой успех.

Эксперимент «Хабитат Хаузинг» в эпоху поп-стиля в архитектуре жилья сделал комплекс одним из модных адресов Монреаля. Это была одна из первых работ Сафди сразу после окончания Монреальского института; в то время ему было всего 29 лет. До

чем для Северной Америки с ее более суровым и прохладным климатом. Когда строительство монументального комплекса было завершено, его автор вернулся в Израиль.

Другой интересной постройкой из объемных блоков стал трехзвездочный отель «Шиниюку Капсул» (Shinjuku Capsul) в Токио. Внутри башни из блоков проходит длинный коридор, вдоль которого в два ряда расположены люки. Открыв крышку люка, оказываешься в крохотной комнатке (2x1x1 м). Каждый индивидуальный блок оснащен, как космический корабль, множеством кнопок на стенах и потолке,



Именно постмодернизм ввел в профессиональный обиход традицию цитирования и переосмысления модернистских элементов наравне с другими стилями прошлого

образования собственной студии он работал в Филадельфии под руководством профессора Луиса Канна, одной из наиболее ярких фигур американской архитектуры второй половины XX века. Комплекс по типу кластера был спроектирован архитектором в ультрамодернистской стилистике, в виде конструкции из железобетонных блоков, опирающихся на железобетонные пространственные балки. Здесь было 15 различных квартирных блоков, каждый со своей крышей, террасой и особым видом. Сначала планировалось довести количество квартир до 900, но эта идея так и осталась нереализованной. По мнению заказчиков, подобная архитектура больше подошла бы для таких стран, как Израиль,

нажимая на которые, можно включить радио, кондиционер и ТВ. Но номер очень мал: в нем можно только лежать и переворачиваться с боку на бок, поскольку принять другую позу не получается – слишком тесно даже для невысокого человека. Этот отель был весьма актуален для японцев, остающихся в столице на ночь, поскольку многие не успевали доехать до собственных домов в пригороде [2]. В этом высотном сооружении жилые ячейки легко отстают друг от друга, что оказалось возможным благодаря не слишком холодному климату этой страны.

Еще одно высотное здание с квадратами свободных пространств в объеме – это башня Коммерцбанка, построенная во Франкфурте-на-Майне (Германия) по проекту Нормана Фостера в 1997 году, самое высокое здание в Европе конца столетия. По многим параметрам оно более удачно, чем возведенная ранее в Лондоне Сезаром Пелли постмодернистская башня «Кенери Варф». По мнению западных критиков, одна из наиболее актуальных проблем в высотном строительстве заключается в том, что в небоскребах зам-

кнутое пространство ощущается намного сильнее, чем в других типах зданий [1]. Сотрудники офисов поднимаются в одинаковых скоростных лифтах, чтобы попасть на однотипные этажи, и от этого однообразие люди чрезвычайно устают. Тем, кто работает в таких монотонно разграниченных перегородками офисных помещениях – «на рабочих станциях», как их называют, не разрешается даже вставать и подходить к окну. Фостер попытался исправить ситуацию, и чтобы решить эту проблему во франкфуртском Коммерцбанке, он расположил офисы в небоскребе по спирали. Подобная композиция позволила раскрыть четырехэтажные атриумы в различных направлениях по высоте здания и таким образом осветить его внутри. В результате появился небоскреб, организованный в соответствии с гуманистической логикой, а архитектор параллельно справился с двумя задачами: здание эффектно смотрится и в то же время в нем достаточно комфортно работать.

Этот немецкий проект совершенно не похож на последние башни, спроектированные Фостером для Азиатского региона (в подавляющем большинстве они не имеют подобных внутренних пространств и характеристик). Мастер британской архитектуры попытался также развить идею небоскреба с висячими садами в башне «Миллениум Тауэр», проект которой был создан им для Лондона, но Фостеру не удалось получить разрешение на ее строительство, и проект не был реализован.

Более ранняя работа архитектора – здание Банка Гонконга и Шанхая (HSBC) было построено в 1986 году в центральном районе Гонконга. Этот небоскреб – один из шедевров британского хай-тека (Гонконг был в то время британской колонией) – стал символом надежности и стабильности в городе. Имперский размах сооружения подтверждают не только габариты здания, но и размер бюджета на его строительство. А уровень экспрессии художественного образа является одним из самых высоких в строительстве небоскребов. Четыре лестницы, приставленные к фасадам, работают как гигантские мачты. Широкий холл освещен отраженным линзами дневным светом. Он поступает сверху к ядру здания, оживляя интерьер этого подчеркнуто механистичного сооружения.

Большинство перечисленных проектов, за исключением, быть может, «Кенери Варф» и «Лейк Поинт», представляют собой линейную архитектуру, которая включает большие свободные пространства. Сейчас эта архитектура стала актуальна по всему миру и соперничает с модой на постмодернизм. Отверстия в основном объеме здания имеют многие известные высотные объекты, такие, например, как небоскреб Kingdom Center, возведенный в Эр-Рияде (Саудовская Аравия) в 2002 году, или здание Bank of China в Шанхае. В последнем проекте отверстие служит для минимизации ветровых нагрузок, а также является композиционным акцентом. Внутри отверстия проходит экскурсионный вагончик мини-монорельса для лучшего обзора города с высоты



здания более чем в 100 этажей. В здании Kingdom Center есть перемычка – ферма наверху скругленного треугольного выреза, эта простая композиционная находка избавляет обтекаемое здание от ветровых нагрузок и турбулентных потоков, прижимает его к земле, придавая устойчивость, как рама катеру на больших скоростях.

Насколько востребованной окажется философия постмодернизма в архитектуре нового века, какое направление архитектуры – линейное или нелинейное – будет больше использовать сквозные отверстия в зданиях, каково их предназначение в плане устойчивости сооружений, охлаждения и улучшения микроклимата помещений, покажет практика дальнейшего строительства. ■

ЛИТЕРАТУРА:

1. Glancy J. Great Modern Building. L., 2006.
2. Вкус Японии // Индустрия гостеприимства. 2007. Апр. С. 10.
3. Slavid R. Keine Langweilige Holz-kiste // Architectur Actuell. 2006. № 7-8.

МНОГОЭТАЖНЫЕ АКТИВЫ

Управление активами в сфере недвижимости – пока малоизвестная услуга на российском рынке. Но с появлением большого числа сложных проектов управлять ими самостоятельно с минимальными рисками и максимальной прибылью становится все труднее. Первой компанией, которая начала предоставлять такие услуги в России, стала Knight Frank. О своем опыте в управлении активами и о тех преимуществах, которые дает эта услуга участникам рынка недвижимости, рассказал директор отдела управления недвижимостью Knight Frank Russia and CIS Петер Андерсен.

Что такое управление активами, и чем оно отличается от управления недвижимым имуществом и технического обслуживания?

Техническое обслуживание – это создание комфортных и безопасных условий проживания или работы для арендаторов или владельцев помещений, а также эксплуатация самого здания и его инфраструктуры. В поле зрения консультантов по управлению недвижимостью находятся вопросы, связанные с арендаторами и арендными отношениями. Управление активами ставит во главу угла владельца собственности и его долгосрочные цели. Предположим, у собственника есть здание, которое находится в стадии строительства, и через пять лет он собирается его продать. Задачей управляющей компании является разработка комплексной программы по эксплуатации здания с таким расчетом, чтобы получить максимальную прибыль в течение этих пяти лет и по истечении указанного срока продать его по максимальной цене. На самом деле управление активами – это управление рисками, минимизация

которых позволяет получить максимально возможную прибыль при продаже здания.

Насколько это важно для высотных зданий?

Высотные здания – особый сегмент рынка недвижимости, это очень сложный организм, в первую очередь из-за большого количества арендаторов. Один из рисков, которые необходимо минимизировать, – это окончание срока договора аренды одновременно у нескольких арендаторов. Предпочтительно, чтобы в течение года площадь, занимаемая арендаторами, у которых истекают договоры аренды, не превышала 20% от площади здания. Это предполагает необходимость долгосрочного планирования на пять-десять лет вперед. То же самое касается и всех систем жизнеобеспечения здания, которые, будучи весьма сложными, требуют соответствующего обслуживания, ремонта и модернизации. Долгосрочное планирование в управлении активами позволяет оптимизировать все эти процессы. Грамотное управление активами необходимо для любого здания, но особо важен этот процесс для высотного.



Петер Андерсен, директор отдела управления недвижимостью Knight Frank Russia and CIS

Есть ли у вашей компании клиенты с высотными зданиями? Кто становится вашими клиентами?

Услуги по управлению активами теперь востребованы и в России. Здесь появляются крупные проекты, в том числе и высотные здания, которые нуждаются в профессиональном управлении. Наши заказчики – это и девелоперы, и крупные инвесторы, и зарубежные фонды недвижимости. Сейчас у нас подписаны договоры с несколькими крупными компаниями, у которых есть проекты высотных зданий. Мы также ведем переговоры со многими другими потенциальными заказчиками. В настоящий момент в Москве очень мало специалистов в этой области. У компании Knight Frank, имеющей опыт работы с высотными зданиями на международных рынках, существует отдельный департамент по управлению недвижимостью. Это профессиональная команда, которая может работать в соответствии с международными стандартами и оказывать услуги высокого качества, в том числе и по управлению активами. Мой опыт, в частности, был приобретен в Китае (Шанхай) и Австралии. Там я работал с высотными проектами разного уровня сложности. Сейчас этот опыт мне очень помогает и в России.

Каких результатов вы можете достичь?

В Китае нам удалось добиться значительных результатов в управлении высотным зданием на протяжении года, увеличив чистую прибыль на 35% по сравнению с ожидаемой и заложенной в бюджет. Это было сделано за счет модернизации некоторых инженерных систем, что позволило улучшить эксплуатационные характеристики здания и привлечь арендаторов, способных платить высокую арендную плату. Получение максимальной прибыли стало возможным и за счет заключения гибких договоров аренды.

В другом здании в Австралии, которое было очень старым, нам удалось ежегодно увеличивать прибыль на 20% в течение трех лет. Улучшение инженерных систем дало возможность сэкономить на операционных расходах. Были также пересмотрены договоры аренды, изменено размещение арендаторов, а некоторые места общего пользования были перепрофилированы в арендуемые. Благодаря этим действиям владелец недвижимости через три года продал ее за сумму, превышающую первоначальную стоимость объекта на 68%. Должен заметить, что для получения серьезных результатов в уже существующих зданиях необходимо больше времени.

Есть ли у вас аналогичные результаты в Москве?

Нашим двум самым крупным партнерам, которые владеют высотными зданиями в Москве, мы порекомендовали более эффективную планировку площадей. Это позволило получить максимальную прибыль от сдачи помещений в аренду. Кроме того, в процессе строительства нами было предложено использование лучших инженерных систем и строительных материалов, что, несомненно, повышает качество сдаваемых или продаваемых площадей, а значит и их цену. Благодаря этому мы с легкостью приносим нашим клиентам более одно-



го миллиона долларов чистой прибыли в месяц. Но это касается очень крупных проектов, которые находятся на начальной стадии строительства или на этапе проектирования. Чем раньше мы оказываемся вовлеченными в проект, тем более серьезными могут быть предлагаемые нововведения. Мы стараемся просчитывать, сколько будут стоить изменения, и если они дорогостоящие, то делаем все возможное, чтобы в течение двух-трех лет собственник смог покрыть эти расходы. Изменения, предлагаемые нами, направлены на повышение рыночной стоимости объекта, что позволяет привлечь арендаторов, способных платить по высоким арендным ставкам. И поэтому даже дорогостоящие изменения в итоге быстро окупаются.

Сколько времени уходит на получение таких результатов?

Порядка одного месяца. Мы заключили контракт по одной из башен «Москва-Сити» в ноябре прошлого года и уже через две недели разработали стратегию по сдаче помещений в аренду. Внеся незначительные изменения в проект инженерных систем, мы собираемся предложить здание, в котором нуждаются определенные арендаторы и которого в Москве они больше нигде не найдут. Это поможет собственнику сдать здание в аренду на очень ранних стадиях. Мы уверены, что это будет успешный проект. Для другого

проекта мы разработали абсолютно иную стратегию. Такой услуги – продумать, какие арендаторы будут находиться в здании еще до того, как заложен первый камень в фундамент – больше никто на рынке не предлагает. Наша цель – сделать объект привлекательным для определенного круга арендаторов. Управляя активами, мы смотрим на здание со стратегической точки зрения. У нас удачное сочетание: у меня 20 лет международного опыта работы, а у моего коллеги Дмитрия Филина – 15-летний опыт работы в Москве. Поэтому мы знаем, что можно сделать, а что нельзя, учитывая специфику Москвы.

Большинство ваших клиентов приходят с существующими зданиями или вы имеете дело в основном с проектами?

У большинства наших заказчиков – проект на стадии разработки. На рынке много замечательных проектов, находящихся на ранних этапах, когда реально существует возможность увеличить стоимость любого вида недвижимости, независимо от того, офисное это здание, склад или торговые площади.

Много ли у вас конкурентов на рынке этих услуг?

На рынке есть несколько компаний, которые предоставляют услуги по техническому обслуживанию зданий. Некоторые занимаются управлением недви-

жимостью. Среди них немногие занимаются этим достаточно успешно на протяжении многих лет. Но в настоящий момент на рынке нет компаний, которые занимаются управлением активами в сфере недвижимости, такова сложившаяся ситуация.

Приведите пример стандартного контракта.

Невозможно представить стандартный контракт по управлению активами. Мы начинаем разговор с собственником с определения его цели в отношении объекта. У каждого – своя индивидуальная задача. Некоторые хотят продать объект еще до начала строительства, а некоторые – через пять или десять лет эксплуатации. Для одних важнее меньший риск, чем большая прибыль, для других – наоборот. Поэтому мы разрабатываем индивидуальную стратегию для каждого проекта, чтобы она помогла собственнику достичь своей цели. Любой договор абсолютно индивидуален и разрабатывается с учетом специфики объекта и пожеланий собственника.

Какова стоимость ваших услуг для заказчика? Это фиксированная цена или процент от прибыли?

У нас фиксированный гонорар. Но по управлению активами мы обычно согласовываем премию по итогам работы, в случае если результаты нашей деятельности превосходят ожидаемую клиентом прибыль. ■

И что за корм у нас сегодня в миске –
Что выдает хозяин за еду...

Д.Н. Всего важнее кошки в доме

Она по-русски плохо знала,
Журналов наших не читала,
И выражалась с трудом
На языке своем родном.

А.С. Пушкин.
Евгений Онегин

при расследовании строительных аварий правоохранительными органами.

Их совокупность составляет почти 5000 единиц и содержит требования: к инженерным изысканиям; к организации проектирования и строительного производства; к обеспечению надежности строительных сооружений; к планировке и застройке населенных мест.

Таким образом, Федеральный закон «О техническом регулировании» вступил в силу при действующей в течение многих десятилетий системе нормативных документов в строительстве. Предполагалось, что технические регламенты лучше СНиП обеспечат

ли до сведения проектировщиков, архитекторов и строителей РФ, что СНиП подлежат обязательному исполнению.

Но в декабре 2007 года ситуация резко изменилась. Департамент законопроектной деятельности и регистрации ведомственных нормативных актов Минюста России отменил письмо своего же министерства и тем самым создал конфликтную ситуацию в правомочности применения СНиП.

Позиция Минюста России дает основание предполагать, что ситуация с документами технического регулирования достигла «критической массы»: технических регламентов нет, СНиП находятся в подвешен-

РЕГЛАМЕНТ, МЕХАНИКА И РУССКИЙ ЯЗЫК

Проект технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» размещен на сайте журнала «Строительный бюллетень» для широкого обсуждения. Первая редакция этого документа подготовлена ОАО «ЦНС» с участием специалистов других организаций.

Появление закона «О техническом регулировании» было предсказуемо: изменился уклад народного хозяйства, международное сотрудничество со странами, в которых система технического регулирования отличается от отечественной, потребовало сосредоточить государственный контроль на безопасности продукции. Ожидалось, что следование нормам, принятым в странах ЕС, создаст условия для инвестирования международного капитала в российскую экономику, повысит конкурентоспособность наших производителей, одновременно обеспечит безопасную работу производств, уменьшит риск аварий и вместе с тем не будет препятствовать творческому росту инициативно работающих предпринимателей. Однако на деле оказалось, что требования закона не в одинаковой мере применимы к отдельным отраслям в силу их специфики.

Федеральный закон «О техническом регулировании» внес существенные изменения в функции государственного управления и, что очень важно, в действующую в строительстве систему нормативных документов. Закон установил: технические регламенты – главные документы инженерной деятельности – содержат обязательные «требования к безопасности продукции, процессов производства, транспортирования, хранения, эксплуатации, утилизации», а национальные стандарты носят статус документов добровольного применения. То есть вся существующая система технического регулирования была отнесена к этой категории. Нынешние строительные нормы и правила (СНиП), государственные стандарты (ГОСТ и ГОСТ Р) и территориальные строительные нормы (ТСН) составляют как раз «семейство» нормативных актов, используемых по прямому назначению и в качестве подзаконных актов

безопасности продукции на всех стадиях производства и потребления. Что же получилось на деле?

С 2003 года (время выхода в свет указанного Закона) для строительства не разработан ни один технический регламент, СНиП оказались нелегитимными – создано положение хуже губернаторского: Министерство юстиции не регистрирует вновь разработанные СНиП. Зачем их, спрашивается, разрабатывают? Ведь своды правил в их новой трактовке – это вовсе не собрание СНиП, а совсем другое, наделенное статусом добровольности, и, следовательно, дающее право выбора того или иного решения, каждое из которых верное.

Однако существование СНиП заставило Минпромэнерго, Минрегион и Минюст России в 2006 году ввести смягчающие меры. С одобрением восприняло строительное сообщество решение Минюста России не подвергать СНиП государственной регистрации. Минпромэнерго и Минрегион России дове-

ном состоянии, что грозит немалыми неприятностями при все возрастающей сложности проектируемых объектов, особенно в крупных городах.

Выход в свет – пока в качестве проекта – технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» возродил надежду, что дело с мертвой точки наконец-то сдвинулось. И предлагаемый к обсуждению документ осмыслен и окажется лучше его предшественника – проекта технического регламента «О требованиях к безопасности зданий и других строительных сооружений гражданского и промышленного назначения», разработанного группой Ю. Елисеева. Но действительность не совпала с нашими надеждами.

Впечатления от знакомства с «продуктом» ОАО «ЦНС» предлагаются вниманию читателя и выражены в форме сопоставления цитат из проекта регламента (п.р.) с текстом автора статьи (а), под ними – авторские комментарии (курсив).

1. СТАТЬЯ 1

п.р.) Цели и область применения

а) Цель и область применения регламента

Целей может быть много, но лучше, когда она одна. Труднее промахнуться, легче достичь. В тексте она четко не зафиксирована, и установление «минимально необходимых требований безопасности зданий и сооружений» – вовсе не цель.

а) Цель технического регламента – сформулировать требования, обязательное выполнение которых обеспечит безопасность проектов, строительства и эксплуатации объектов недвижимости на расчетный срок.

После обозначения цели можно расшифровать содержание технического регламента, приведя

(общая пространственная устойчивость);

– при пожарах и взрывах;

– при воздействии природных и техногенных катаклизмов...

2. Требования технического регламента распространяются на проектирование и строительство жилых и общественных зданий и сооружений, их комплексы...

Технический регламент не может «распространяться на здания и сооружения», если не развешивать его на стенах. Но его требования распространяются на проектирование, строительство и даже на эксплуатацию зданий и сооружений. Выполнение этих требований – залог бездефектного проектирования, безопасного строительства и надежной эксплуатации.

2. К ПОНЯТИЮ «МЕХАНИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В глоссарии (словаре к тексту) термин «механическая безопасность» не получил толкования. Но авторы регламента связали его с прочностью, жесткостью и устойчивостью. Их логика понятна. Родительница этого словосочетания – строительная механика. Именно эта научная дисциплина изучает «принципы и методы расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость», т.е. объекты, не находящиеся в движении. Вообще-то механика – наука о движении тел. Теоретическая механика изучает движение тел, на которые воздействуют силы. Если рассматривать покой как частный случай движения, то, казалось бы, возможен такой термин, как «механическая безопасность». Но второе значение этого определения давно закрепилось в сознании людей, говорящих по-русски, как признак движения, привода, и потому с ним надо обращаться осторожно. Его связь со строительной наукой приходит потом, вызывая поначалу недоумение. Поскольку без этого определения легко обойтись, то лучше изъять его из текста. Соответственно, более точное название нашей науки – теория сооружений.

3. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ «СТРОИТЕЛЬНОЕ СООРУЖЕНИЕ», «ЗДАНИЕ», «СООРУЖЕНИЕ»

п.р.) 1. Строительное сооружение - результат строительной деятельности...

2. Здание – строительное сооружение с помещениями для проживания и (или) деятельности людей, производств, хранения продукции или содержания животных.

3. Сооружение – строительное сооружение, не являющееся зданием.

а) 1. Сооружение – строение различного характера и назначения, результат проектной и строительной деятельности, обычно сложное по устройству.

2. Здание – строение, архитектурное сооружение с различной функциональной нагрузкой и помещениями для проживания или деятельности людей.

3. Без комментариев.

Строительное сооружение – тавтология. Возводить, строить, сооружать – в русском языке – синонимы. Здание – архитектурное сооружение и потому, кроме всего прочего, обладает эстетическими качествами, эмоционально воздействует на людей. Оперный театр в Сиднее, спортивные дворцы в Риме, стадион «Локомотив» – это здания, сложные по инженерному воплощению, а трубопроводы, мосты и т.п. – это только сооружения. В них нет привычных для здания внутренних пространств для пребывания людей.

4. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ «СТРОИТЕЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ»

п.р.) Строительная конструкция – часть здания или

5. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЙ «УРОВЕНЬ» И «ЭКСПЛУАТАЦИЯ»

п.р.) Требования безопасного уровня воздействия строительных объектов на окружающую среду в процессе строительства, использования по назначению и эксплуатации.

а) Требования к безопасности воздействия строительных объектов на окружающую среду при строительстве и эксплуатации согласно функциональному назначению объекта.

В контексте уровень – понятие не материальное, а математическое, и означает оно статистическое обобщение данных, присущих материалам, конструкциям, явлениям. И потому уровень строительных объектов не может воздействовать на



перечень специфических требований. Причем формулировки должны быть точными и стилистически правильными, не следует перегружать текст повторами. Достаточно написать (см. а):

п.р.) 1. Требования механической безопасности (прочности, жесткости и устойчивости) конструкций и оснований зданий и сооружений в нормальных условиях эксплуатации:

– требования пожарной безопасности и взрывопожаробезопасности зданий и сооружений;

– требования безопасности зданий и сооружений в сложных природных и природно-техногенных условиях...

2. Настоящий технический регламент распространяется на жилые здания, общественные здания и сооружения и их комплексы...

а) 1. Технический регламент содержит обязательные для выполнения юридически, экономически и технически обоснованные минимально необходимые требования к безопасности:

– по прочности, устойчивости и жесткости конструкций, оснований, а также зданий и сооружений в целом

Технический регламент не может «распространяться на здания и сооружения», если не развешивать его на стенах. Но его требования распространяются на проектирование, строительство и даже на эксплуатацию



другого строительного сооружения, выполняющая определенные несущие, ограждающие и (или) эстетические функции.

а) Строительная конструкция – основа (несущая и ограждающая) строительного объекта, которому присущи эстетические функции. Строительная конструкция только с эстетическими функциями называется декоративной.

Строительная конструкция может быть частью здания: каркас, крыша, фундамент, но только в своей отвлеченности от строительного объекта, как элемент учебника «Части зданий». Технологический регламент – не учебник. Части здания, сложенные в определенном порядке, уже неотделимы друг от друга и называются одним именем, определяющим качество объекта: дом, здание, сооружение. А строительная конструкция – их скелет и «одежда» в архитектурном производстве. Разделительный союз «или» неуместен, так как при сопоставлении членов предложения при выборе одного исключается другой.

окружающую среду. Она, несчастная, страдает от техногенной деятельности человека, а не от математики.

Использование по назначению – это и есть эксплуатация.

В тексте регламента следует избегать подобных оборотов. А в глоссарии хорошо бы дать определение уровня как вероятностной категории: «Уровень – график, отражающий вероятностную зависимость основных характеристик продукции от определяющих параметров и характеризующий ступень развития производства для выделенного класса продукции, процессов в определенный период».

6. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ «ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ»

п.р.) Прочность, жесткость и устойчивость – состояние строительных конструкций и оснований здания или сооружения, в котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или

юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде вследствие разрушения строительного сооружения или его части.

а) Прочность, жесткость и устойчивость – свойства материалов, конструкций и сооружений в целом сопротивляться разрушению (прочность), сохранять под нагрузкой форму с допустимыми для эксплуатации деформациями (жесткость) и находиться в равновесии под действием сил, возвращаясь в исходное положение после отклонений от первоначальной формы (устойчивость).

Важное понятие, которого, к сожалению, нет в проекте регламента, – пороговые значения безопасности зданий, сооружений, конструкций, оснований – параметры, с превышением которых отказ одного или нескольких элементов конструкции (сооружения) неминуем.

Приведенные автором статьи определения

повреждении объекта недвижимости». Другой вариант: «Допустимый риск – сохранение жизни людей при повреждении здания (сооружения) с полной потерей функциональной деятельности». Выбор первого или второго определения зависит от «выгодности пользования, эффективности затрат», но в обоих случаях обязательно сохранение человеческих жизней.

Можно дать еще несколько толкований допустимого риска, не сильно отличающихся от приведенных, но «отсутствие недопустимого риска» – выражение не из русского языка.

Замечание по глоссарию: необходимо дать определение риска как вероятностной категории.

а) Риск – рассчитываемая вероятность возникновения ситуации, при которой будет нанесен ущерб зданию или сооружению (имуществу), урон здоровью или жизни людей.

Допустимый риск – сохранение жизни людей при повреждении здания (сооружения) с полной потерей функциональной деятельности

прочности, жесткости и устойчивости в теории сооружений могут быть только такими.

Определение «отсутствие недопустимого риска» – вершина юридической казуистики. По-русски, отсутствие какого-либо риска – и есть сама безопасность. Проще некуда. Можно по-другому: 100%-ная безопасность – состояние, при котором отсутствует даже допустимый риск. Остается только определить, что такое допустимый риск. Есть разные его выражения. Например: «Допустимый риск – оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять продукция, процесс, услуга, а также такими факторами, как выгода пользования, эффективность затрат и другие» (И.И. Рыжкин).

Можно проще: «Допустимый риск – сохранение функции здания (сооружения) и жизни людей при

7. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЙ «НАГРУЗКИ» И «ВОЗДЕЙСТВИЯ»

п.р.) Нагрузки – механические силы, прилагаемые к элементам зданий и сооружений и определяющие их напряженно-деформированное состояние.

а) Нагрузки – совокупность статических и динамических сил, прилагаемых к телу (зданию, сооружению) и определяющих в сочетании с воздействиями его напряженно-деформированное состояние.

п.р.) Воздействия – немеханические явления, вызывающие изменение напряженно-деформационного состояния.

а) Воздействия – влияние осадок основания, изменения температуры и других природных явлений на напряженно-деформированное состояние сооружения (здания).

Комментарии излишни.

8. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ»

п.р.) Предельное состояние – состояние конструкции строительного сооружения, за пределами которого его эксплуатация недопустима, затруднена или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

а) Предельное состояние – положение, в котором находится конструкция при достижении напряжений, деформаций и начальных разрушений (трещин) статистически обоснованных предельных величин (пороговые значения), при превышении которых происходит отказ одного или всех элементов конструкции.

Определение предельных состояний, данное в регламенте, не имеет никакого отношения к теории сооружений.

9. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «АПРОБИРОВАННАЯ МЕТОДИКА»

п.р.) Апробированная методика – методика, рекомендованная для применения организацией, компетентной или авторитетной в соответствующей области.

а) Апробированная методика – совокупность методов, приемов, способов, прошедшая государственную экспертизу и сертификацию в соответствующих органах.

Поэтому правильное определение этого понятия – сертифицированная методика.

Компетентность и авторитет должны быть подтверждены правом узаконивать методические документы, которыми будут пользоваться тысячи проектировщиков и строителей.

10. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ «ПОЖАР»

п.р.) Пожар – неконтролируемое горение, развивающееся во времени и пространстве, приводящее к причинению вреда имуществу и угрозе причинения вреда окружающей среде, жизни или здоровью людей, животных и растений.

а) Пожар – сильное пламя, уничтожающее все, что может гореть, и приводящее к повреждению имущества, причиняющее вред окружающей среде, ущерб здоровью или вызывающее гибель людей и всего живого.

Правка здесь необходима: повторы, наукообразие текста делают его труднодоступным для понимания. И почему в тексте пропущены насекые?

11. К ОПРЕДЕЛЕНИЯМ «СПАСЕНИЕ ЛЮДЕЙ» И «ЭВАКУАЦИЯ»

п.р.) Спасение людей – вынужденное перемещение людей наружу через эвакуационные и аварийные выходы при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия вследствие несвоевременной эвакуации.

а) Спасение людей – помощь группам людей или

отдельным индивидуумам в стремлении спасти их от гибели или увечья при пожаре.

Попытка обозначить простые общеизвестные понятия неизбежно приведет к бессмыслице. Эвакуация при пожаре – это и есть вынужденное перемещение. Перемещение при пожаре наружу? А внутрь бывает?

В глоссарии много подобных шедевров. Читая его, думаешь: что же будет дальше?

А дальше принятая форма изложения становится трудной для восприятия: почти каждая фраза требует корректировки, почти каждое определение тавтологично, почти в каждом параграфе средоточие размытой информации.

В регламенте постоянно употребляется определение «требуемый»: «требуемый уровень», «требуемые значения параметров», «требуемые характеристики» и т.д. Существительные «уровень», «параметр», «характеристика» – понятия не юридические, а тех-



нические, которые обычно выражаются числом. Без математического подкрепления они ничего не значат. Даже размытая информация требует численных вероятностных подтверждений. Обеспечение безопасности сколько угодно можно описывать словами, но без пороговых значений основных ее характеристик – чисел, в которых заключается смысл прочности, жесткости и устойчивости, – безопасности нет.

Правда, числа нужны проектировщикам и строителям, но если регламент пишется не для них, а для юристов, почему бы последним не отвечать за безопасность проектов, строек, зданий и сооружений?

В параграфе 3.3 упомянуты специальные технические условия для «проектирования уникальных или особо сложных объектов». Можно объяснять, что такое спасение людей, что такое эвакуация, но не дать толкования «уникальных объектов» – серьезное упущение.

Уникальное здание – одно, и в силу своей первозданности не подпадает под юрисдикцию действующих норм и правил, т.е. оно в целом или одна (несколько) его подсистем не могут быть запроектированы – норм нет. Специальные технические условия и есть вновь созданные для этого и только этого сооружения нормы. Созданные научным сопровождением проекта.

В регламенте написано: «Исходные данные для расчетов и (или) испытаний (включая результаты инженерных изысканий), методы расчетов и испытаний, принятые значения нагрузок и воздействий, а также **принятые проектные значения параметров и других характеристик здания** или сооружения должны удовлетворять требованиям нормативных документов, включенных в утвержденный перечень национальных стандартов и (или) сводов правил, в результате применения которых на добровольной основе

Что получится, если воспринимать процитированный текст по-русски?

Каким образом, применяя на **добровольной** основе национальные стандарты или правила из некоего свода, которого нет, удастся обеспечить соблюдение **обязательных** требований регламента по безопасности?! Регламент-то получается не настоящий. Это же какая казуистика: добровольно принимаю то, что обязательно!! Да к тому же в регламенте и перечень допущенных к использованию документов не представлен и, соответственно, не утвержден.

Специальные технические условия не должны согласовываться федеральным органом – это prerogative местной власти, поскольку на подведомственной ей территории строится уникальный объект. И не может быть такой ситуации, когда впервые возводится уникальный объект, а уже когда-то для

разделы проекта: «Определение проектного, пред-строительного и строительного риска», «Требования к эксплуатации сооружения», «Паспорт сооружения». Это только начало, и продолжать можно долго. **Где это все в техническом регламенте по безопасности зданий и сооружений?** В том числе и уникальных...

Перечисленного нет(!) в проекте главного нормативного документа для строительства. Зато полно странных требований: «результаты проектирования инженерной защиты территории должны обеспечивать... производство работ способами, не приводящими к появлению новых и (или) интенсификации **действующих** опасных процессов».

Во-первых, не результат проектирования обеспечивает безопасность, а осуществленная инженерная защита. На то она и защита. И как это можно строить

тельства», «процессов проектирования», «процессов эксплуатации». Ведь строительство, проектирование и эксплуатация – последовательная смена состояний, ход развития, действия, протяженные во времени – и потому сами по себе процессы.

А вот появились и числа (с. 13 и 14)! В требованиях по безопасности эксплуатации сооружения. Прямки, ограждения, количество ступеней, устройства от выпадения людей из окон, дверные пороги оказалось возможным оцифровать, а пороговые значения нагрузок, деформаций, осадок, прочностные характеристики - ни за что! И все потому, что первые показатели переписаны из СНиП, а вторые требуют работы, уточнений, для которых нет времени.

И наконец, главное замечание. **В регламенте не чувствуется присутствие субъекта безопасности и качества – человека.** Он причина всех бед в про-



Строительство, проектирование и эксплуатация – последовательная смена состояний, ход развития, действия, протяженные во времени – и потому сами по себе процессы

обеспечивается соблюдение требований настоящего технического регламента.

Исходные данные для проектирования (включая результаты инженерных изысканий), а также принятые проектные значения параметров, характеризующих безопасность уникального или особо сложного здания или сооружения, при проектировании которого недостаточно использовать действующие нормативные документы, включенные в упомянутый выше перечень, **должны удовлетворять требованиям специальных технических условий, согласованных федеральным органом исполнительной власти по строительству.**

При отсутствии в упомянутом перечне нормативных документов по стандартизации применяемые методы расчетов и испытаний должны основываться на результатах теоретических и экспериментальных исследований, подтвержденных в **процессе их практического применения**».

него были выполнены теоретические и экспериментальные исследования, «подтвержденные в процессе их практического применения». Ну как при таких положениях создавать новое? Новшества появляются на свет только в результате совместной работы проектировщиков, строителей и ученых.

Здание может быть очень сложным, но повторять по своим специальным техническим условиям уже где-то и когда-то запроектированное и построенное. Где же уникальность? Ее нет и не может быть в этом случае.

Далее, к уникальным объектам должен предъявляться целый «букет» требований по безопасности, если мы действительно беспокоимся о ней. Этапы проектирования и экспертизы проектов; личностное лицензирование авторов-проектировщиков, берущихся за столь трудное и ответственное дело; научное сопровождение проекта от замысла до эксплуатации на весь расчетный срок; новые специальные



при действующих опасных процессах? Следовало бы написать так: «потенциально опасные территории с характерными геодинамическими процессами (разломы, карсты, оползни, пучинистые или осадочные грунты и т.д.)». И во-вторых, чтобы эта потенциальная энергия Земли не перешла в кинетическую, спровоцированную бездумным освоением территории, следует в проектах предусматривать «мягкие» способы строительных работ.

Статья «Требования к результатам инженерных изысканий» написана хорошо, правда, не совсем понятно, почему требования именно к результатам, а не в целом к изысканиям? Правда, забыты геофизические изыскания, необходимые для оценки пригодности участка для строительства и разработки рациональной программы дальнейших инженерно-геологических работ. Но все равно раздел удачный.

А дальше устаешь от бесконечных «установленных порядков» (кем? в чем их смысл?), «процессов строи-

ектировании и строительстве. И он же творец успехов и выдающихся свершений. А места ему в регламенте не нашлось!

Где требования постоянной и контролируемой учебы главных персонажей проектного и строительного дела – главных инженеров, конструкторов, сантехников, прорабов, менеджеров и т.д.? Где прописана обязательность личностных лицензий? Личностных потому, что лицензии на организации не уменьшают количество брака в проектах и на стройках. И более того - создают ситуации, чреватые повторением ранее допущенных ошибок. Где забота о контакте строительства с наукой? При каких условиях он необходим? Где поддержка льготами тех, кто работает с новым? И т.д., и т.п.

Регламент, ранее разработанный командой Ю. Елисеева, и регламент ОАО «ЦНС», подготовленный с участием специалистов из других организаций, – одного поля ягоды. Печально. ■

НЕПОДТОПЛЯЕМЫЕ ОСНОВЫ «ЕВРАЗИИ»

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ И ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ БАШНИ «ЕВРАЗИЯ» НА УЧАСТКЕ №12 ММДЦ «МОСКВА-СИТИ»

Башня «Евразия» – это 72 надземных плюс три этажа стилобата и пятиуровневая подземная автостоянка с техническими помещениями. Подземная часть любого сооружения требует проведения мероприятий, позволяющих обезопасить его от грунтовых вод, тем более что деловой комплекс расположен на берегу реки.

Инженерно-геологические изыскания показали, что в массиве пород и грунтов зафиксированы три постоянных водоносных горизонта. Первый пласт от дневной поверхности (абсолютная отметка –130) – это перуховский водоносный горизонт, находящийся в безнапорном режиме. Водовмещающими отложениями в нем являются известняки $C3_{1s}$ и нижняя часть насыпной толщи (абсолютная отметка 114–118). За перуховским расположен ратмировский водоносный горизонт. Водовмещающими породами являются известняки $C3_{2m}$ и мергельная пачка, залегающая выше слоя известняков (абсолютная отметка 108–111), при этом водоносный горизонт также находится в безнапорном режиме. Третьим пластом является суворовский водоносный горизонт, находящийся в напорном режиме, высота напора составляет 10–12 м над кровлей. Чтобы избежать попадания воды в подземную часть здания, ООО «Геоспецпроект» разработал проект гидроизоляции.

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Конструирование узлов в рабочей документации производилось с учетом технических решений, принятых компанией Thornton Tomasetti Group Inc. при разработке документации стадии «Проект». Рабочая документация разработана с учетом отсутствия разности осадок между фундаментной плитой высотной и стилобатной части и «стеной в грунте».

Гидроизоляция фундаментной плиты высотной части выполняется из ТПО мембраны (термопластичного полиолефина) Logisroof P толщиной 1,5 мм. Logisroof P укладывается на предварительно выровненную поверхность между полотнами геотекстиля и укрывается защитной бетонной стяжкой. Для локализации зон возможных протечек общая площадь мембраны разделена на карты гидроизоляционным профилем из ПВХ (гидрошпонка GP24). В пределах каждой карты устанавливаются контрольно-инъекционные штуцеры (3–5 шт), чтобы можно было обнаружить возможную протечку и устранить ее инъекцией жидких полиакриловых материалов (рис. 1а).

Гидроизоляция стилобатной части включает и пластовый дренаж с выводом дренажного полотна на «стену в грунте». В качестве мембраны также используется материал Logisroof P толщиной 1,5 мм, который укладывают между полотнами геотекстиля и укрывают защитной бетонной стяжкой.

Гидроизоляция подземной части здания – важная и наиболее ответственная конструкция. Глухая система гидроизоляции на больших площадях зависит от качества выполнения строительно-монтажных работ. Поэтому для обеспечения надежности гидроизоляции ЗАО «Техинвест» счел необходимым применить систему пластового дренажа с промежуточными колодцами.

Пластовый дренаж устраивается под мембранной гидроизоляцией стилобата. Фильтрующим материалом дренажа является песок фракции 0,25–0,5 мм (нижний слой) и щебень фракции 5–20 мм (верхний



Рис. 1а



Рис. 1

слоя). Для отвода воды из фильтрующего слоя в насосные станции применены дренажные трубы Upronog Turpa класса жесткости T8 (SN8). Дренажные трубы уложены в траншею с уклоном 0,003–0,007. Обслуживается дренаж через смотровые колодцы, расположенные вдоль трассы дренажной трубы.

Для отвода воды в пластовый дренаж с поверхности «стены в грунте» используется дренажно-изоляционный материал Tetond Dvain Plus толщиной 8 мм. Крепление Tefond Drain Plus к «стене в грунте» осуществляется дюбелями Mungo MDD с шагом 0,5 м.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ОГОЛОВКОВ СВАИ

С особой тщательностью выполнялись подготовительные работы – очистка от грязи и остатков бентонита, а также выравнивание поверхности оголовков. На влажную боковую поверхность оголовка сваи наносился кистью гидроизоляционный материал Aquatin-2K в три слоя с интервалом 4 часа между их нанесением. На горизонтальную поверхность оголовка сваи в два слоя наносился гидроизоляционный материал Aquatin-1K (рис. 2).

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ ВЫСОТНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

В основании фундаментной плиты устраивалась бетонная подготовка толщиной 150 мм из бетона

B15, затем по контуру котлована фундаментной плиты возводилась стенка из тощего бетона B15. На затвердевшую горизонтальную поверхность укладывались полотна геотекстиля «Геокот Д-160» с перехлестом 100–200 мм. Затем на них укладывались листы гидроизоляционной мембраны с перехлестом 100–200 мм, которые сваривались автоматической машинкой Leister Twinni T горячим воздухом. Для обеспечения надежности гидроизоляционной систе-

Рис. 2





Лев Раковский, вице-президент ИПГ «Евразия», директор департамента строительства ЗАО «Техинвест»

мы на участках перехода гидроизоляции с горизонтальной поверхности на вертикальную выполнялась галтель из бетона и дополнительно приваривался слой мембраны. По аналогии выполнялась гидроизоляция на участках примыкания ТПО мембраны к оголовкам свай. Для локализации возможных протечек при повреждении общую площадь уложенного гидроизоляционного материала разбили на карты и по поверхности мембраны смонтировали гидрошпонки из гидроизоляционного профиля (ПВХ). Затем произвели укладку геотекстиля «Геом Д-500» и сделали защитную стяжку из бетона В15.

УСТРОЙСТВО ПЛАСТОВОГО ДРЕНАЖА С ДРЕНАЖНЫМИ ТРАНШЕЯМИ

При устройстве пластового дренажа повышенные требования предъявлялись к качеству песка и щебня. Для обеспечения долговременной работы дренажа материалы должны быть чистыми, хорошо промытыми, без пылеватых частиц, поэтому осуществлялся тщательный контроль качества применяемых инертных материалов. Вначале выполнялись планировка грунта основания, подготовка дренажных траншей и приямков. Затем производилась укладка геотекстиля Turag SF49 в дренажную траншею и засыпка щебня фракции 3–10 мм слоем 150 мм до отметки 109,55 м с соблюдением уклонов для укладки дренажных труб

Рис. 4



Uropog Turpla. Песок засыпали в два слоя: нижний слой пластового дренажа фракции 0,25–0,5 мм толщиной 150 мм; верхний слой фракции 5–20 мм – до отметки 109,9 м. Затем снова укладывались полотна из геотекстиля Turag SF49.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СМОТРОВЫХ ДРЕНАЖНЫХ КОЛОДЦЕВ, НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ И ЛИФТОВЫХ ПРИЯМКОВ

Гидроизоляция смотровых колодцев, приямков для насосных станций и лифтов не отличается сложностью работы, но требует от исполнителей хороших навыков и высокого уровня культуры производства. Поэтому сотрудники технического надзора ЗАО «Техинвест» и компании Bovis контролировали выполнение каждой технологической операции. Вначале выполнили бетонную подготовку, затем устроили выравниваю-



Рис. 3

Наименование компонентов смесей и характеристики смесей	Состав бетонных смесей, кг/м³					
	по регламенту	ЗАО «Ингеокомпром»	ОАО «Спецстройбетон ЖБИ 17»	ООО «Инжгеоком»	ООО «Новые технологии речного транспорта»	ОАО «Комбинат «Мосинжбетон»
Цемент	350	348–352	345–348	350–355	348–352	346–350
Модификатор	65	65–68	63–65	60–65	62–65	62–66
Песок	850–890	856–865	875–890	837–850	875–890	850–860
Щебень	900–950	933–947	923–950	915–930	930–945	944–950
Вода	165–170	168–170	150–153	165–170	165–168	182–184
КЭ 30–04 (50% концентрации)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

щую стенку и уложили два слоя геотекстиля «Геом Д-160», а между ними листы гидроизоляционной мембраны Logicroot P толщиной 1,5 мм, которые сваривали автоматической машинкой Leister Twinni T горячим воздухом, после чего уложили защитную стяжку из бетона В15 толщиной 50 мм на горизонтальную поверхность приямков.

УКЛАДКА ДРЕНАЖНО-ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО ПОЛОТНА НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ «СТЕНЫ В ГРУНТЕ»

Устройство дренажно-изоляционного полотна на «стену в грунте» началось во второй половине 2007 года и продолжается в настоящее время по мере возведения перекрытий подземной части. Для этого было необходимо предварительно очистить бетонную поверхность от бентонитового раствора, сбить бетонные наплывы, образовавшиеся в процессе строительства «стены в грунте», ликвидировать протечки. После выполнения подготовительных мероприятий производилось устройство выравнивающего слоя из бетона В15 средней толщиной 150 мм и укладка дренажно-гидроизоляционного материала Tefond Drain Plus. Крепление Tefond Drain Plus на стенку осуществлялось с помощью дюбелей Mungo с шагом 500 мм. Стык полотна Tefond Drain Plus и железобетонного перекрытия проклеивался лентой Ekobit. Дренажно-гидроизоляционный материал монтировался снизу вверх. Соединение рулонов между собой осуществлялось «внахлест» с перекрытием минимум трех рядов выступов полимерного материала. Места соединения простукивались киянкой для обеспечения гидроизоляционных свойств. Поперечные (горизонтальные) швы проклеивались лентой Ekobit. Стыковка рулонов соседних полос выполнялась со смещением шва не менее чем на 1,5–2 м относительно другого. Следует заострить внимание на работах, связанных со сваркой гидроизоляционной мембраны Logicroot P. Ширина каждого из двух сварных швов в «нахлестке» должна быть не менее 15±2 мм с воздушным каналом между ними шириной 20±2 мм. Сварку мембраны допускается проводить при температуре не ниже –20°C. Для устройства стыков основных полотнищ мембраны использовалось автоматическое оборудование

Leister Twinni T, которое позволяет регулировать температуру воздушного потока в интервале от 20 до 650°C. Для устройства стыков в труднодоступных местах применялось ручное оборудование Leister Triak.

Подбор оптимальных критериев сварки осуществлялся ежедневно, в начале каждого рабочего дня. На изменение параметров сварки влияли температура внешней среды и влажность воздуха. Оптимальными параметрами сварки при температуре 20°C являлись: температура воздушного потока 450–500°C при скорости движения аппарата 1,5–2,5 м в минуту. Через каждые 150 м проверялось качество сварки, и в случае необходимости режим работы автоматического оборудования подбирался заново. Весомый вклад в обеспечение высокого качества работ в рамках авторского надзора внесли специалисты ООО «Геоспецпроект» во главе с директором К.В. Журавлевым.

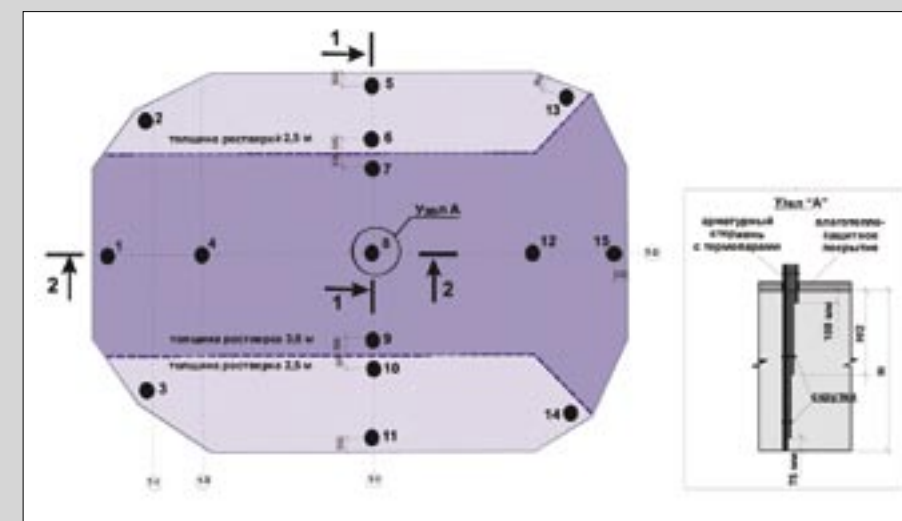
ВОЗВЕДЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ МОНОЛИТНОЙ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ (РОСТВЕРКА) ПОД ВЫСОТНУЮ ЧАСТЬ

Общая характеристика конструкции

Фундамент башни – свайно-плитный. Сваи объединяются сплошной монолитной железобетонной плитой – ростверком в форме многоугольника с габаритными размерами 51,4 x 72,4 м. Толщина плитного ростверка в центральной части – 3 м, а по краям – 2,5 м. Материал плиты – бетон класса В45 по прочности

Таблица 1. Составы бетонных смесей БСГ В45 П5 W6 F150

Рис. 5. Схема расположения трубок для замера температур



на сжатие, марки не ниже W6 по водонепроницаемости, по морозостойкости – не ниже F150. Армирование предусмотрено отдельными стержнями из арматуры класса A500С. Нижнее армирование выполнялось в обоих направлениях в три слоя. В зоне продавливания плиты ядром жесткости и колоннами установлено дополнительное нижнее армирование в два слоя в обоих направлениях. Кроме того, по рекомендации академика В.И. Травуша в местах расположения стен ядра и колонн предусмотрены дополнительно два средних слоя армирования. Верхнее армирование плиты предусмотрено в два слоя в обоих направлениях.

В периметральной области фундаментной плиты предусмотрена установка верхних и нижних отгибов по торцам плиты.

Армирование железобетонной фундаментной плиты

Для армирования железобетонной фундаментной плиты применялась горячекатаная или термически упрочненная арматура класса A500С (диаметром 36, 32, 25, 20, 16 мм). Поскольку поставка на объект арматуры осуществлялась с территориальных баз снабжения, ее приемка без сертификата качества не допускалась. Ответственные работники ЗАО «Техинвест» и компании Bovis проверяли сертификаты на каждую партию поставляемой арматуры, в том числе номера плавки, партии, марку, химический состав, физико-

механические характеристики стали и т.д. Поступавшая на стройплощадку арматура подвергалась входному контролю, который заключался в выборочных испытаниях на растяжение, изгиб и ударную вязкость. Весь комплекс испытаний стержневой арматуры проводился Московским научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ). Применение арматуры в конструкции допускалось только после получения положительных результатов контрольных испытаний, включая соответствие механических свойств данным сертификата и требованиям ГОСТ 5781 для горячекатаной стали класса A400 (А-Ш) и СТО АСЧМ – 93 для горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры класса A500С.

Контроль качества арматурных работ осуществлялся на месте изготовления (вязки) арматурных каркасов и сеток и состоял в проверке длины перепуска и количества стыкуемых в одном сечении стержней, отклонений в расстояниях между отдельными арматурными стержнями, рядами арматуры, толщины защитного слоя бетона, наличия необходимого количества узлов соединения арматуры и надежности ее фиксации в узлах.

Чтобы обеспечить прочность пространственного каркаса, дополнительно по всей площади плиты равномерно устанавливались опорные элементы, сваренные из уголка; на них опираются два средних и верхних слоя арматуры (рис. 3).

Повышенные требования предъявлялись к установке анкеров для крепления металлических колонн

Рис. 6



Рис. 7

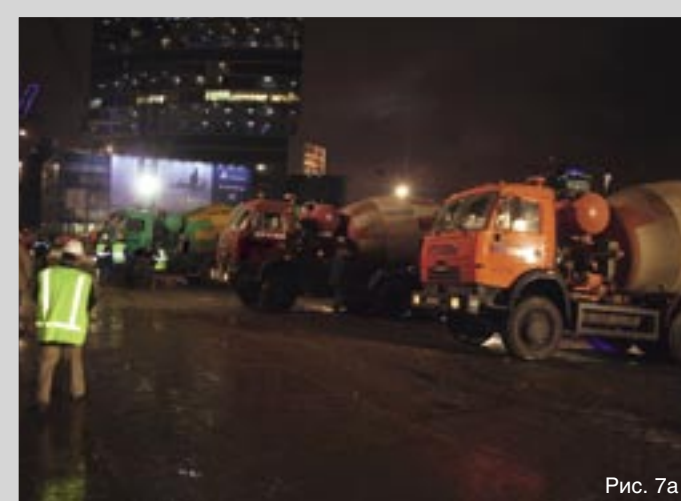


Рис. 7а

и арматурных выпусков для устройства монолитных железобетонных стен и перегородок ядра башни. Точность установки анкеров и арматурных выпусков обеспечивали два звена геодезистов (рис. 4).

Бетонирование фундаментной плиты

Подготовка к бетонированию плиты ростверка началась в июле 2006 года. Были проведены консультации с ведущими специалистами лаборатории химических добавок и модифицированных бетонов Научно-исследовательского института бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ). Научный руководитель лаборатории, д-р техн. наук С.С. Каприелов, научные сотрудни-

ки А.В. Шинфельд, Ю.А. Киселева и А.С. Зайцев разработали технологию приготовления бетонных смесей, их составы с определенными технологическими свойствами (высокой удобоукладываемостью, низкой экзотермией, не расслаивающихся и с длительным сохранением подвижности) при обеспечении необходимых технических характеристик – прочности, морозостойкости, водонепроницаемости. Каприелов С.С. поделился опытом непрерывного бетонирования фундаментных плит на других участках ММДЦ «Москва-Сити». В итоге было принято решение забетонировать фундаментную плиту непрерывным способом с учетом требований, изложенных в рабочих чертежах, выполненных мастерской № 6 ООО «СПИИ «Гидроспецпроект» в соответствии с проектными решениями, предложенными компанией Thornton Tomasetti Group, и технологическим регламентом производства бетонных работ. Труднее было убедить генерального подрядчика – фирму «Энка Иншаат Ве Санайи А.Ш.» отказаться от блочного в пользу непрерывного метода бетонирования плиты. Для компании «Энка Иншаат Ве Санайи А.Ш.» это первый – и, надо отметить, успешный – опыт выполнения столь масштабной работы по устройству плиты способом непрерывного бетонирования. В Москве это пятая по счету и,

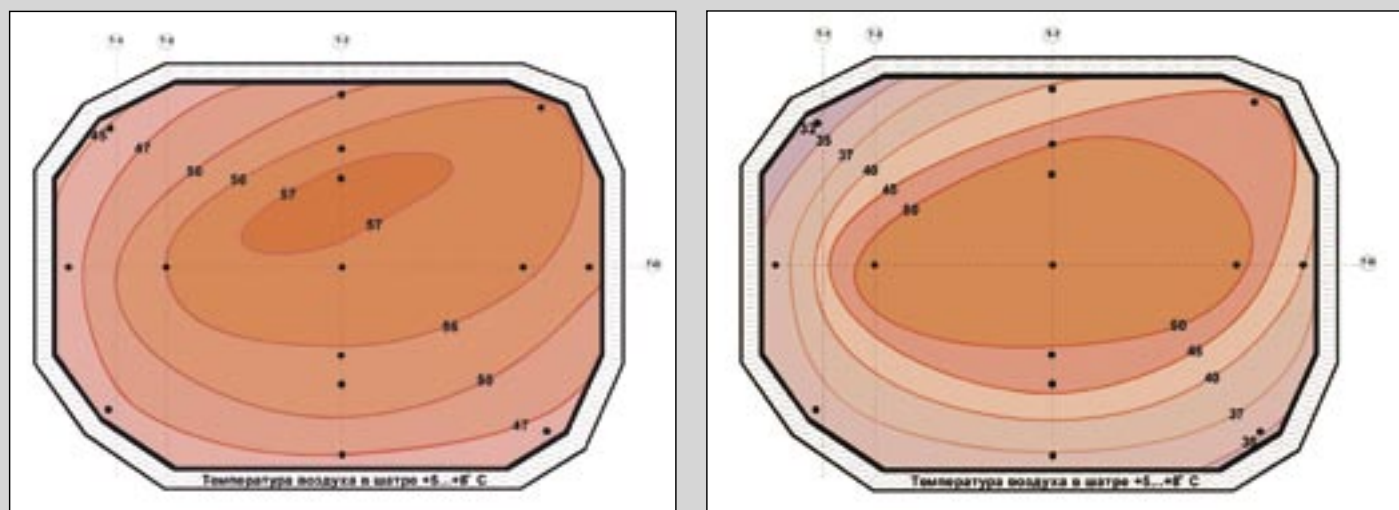


Рис. 8. Схема распределения температурных полей в плитном ростверке на третьи сутки после бетонирования

Рис. 9. Схема распределения температурных полей в плитном ростверке на седьмые сутки после бетонирования

по мнению специалистов, лучшая по качеству исполнения плита. Уникальность работы состояла еще и в том, что непрерывное бетонирование плиты осуществлялось в зимнее время при отрицательной температуре окружающего воздуха. Плитный ростверк возводился в период с 22 по 24 декабря 2006 года. Бетонирование велось непрерывно 41 час. С декабря 2006 года по февраль 2007 года производился уход за бетоном плиты. Среднесуточная температура окружающей среды в этот период была от -20 до $+5^{\circ}\text{C}$. Выбор способа производства работ был определен главным образом необходимостью обеспечить термическую трещиностойкость конструкции (т.е. предотвратить появление термических трещин, связанных с экзотермией бетона и неравномерным самонагревом-остыванием конструкции), а также высокую удобоукладываемость бетонной смеси в густонасыщенной арматурой и металлическими опорными элементами.

При возведении плитного ростверка под высотную часть соблюдались следующие общие условия организации бетонных работ:

- использовались бетонные смеси с низким энергетическим потенциалом – с расходом цемента не выше 350 кг/м^3 ;
 - для производства бетонных смесей применялся портландцемент марки ПЦ500Д20, содержащий минеральные добавки в количестве до 20%;
 - бетонные смеси, доставленные на стройплощадку, имели температуру от $+2$ до $+12^{\circ}\text{C}$;
 - бетонные смеси, предназначенные для укладки в ростверк, имели подвижность 20–26 см.
- Выполнение бетонных работ было основано на следующих технологических принципах:
- плитный ростверк, объемом 9621 м^3 бетонировался непрерывно в течение 41 часа;
 - скорость бетонирования составляла не менее $244 \text{ м}^3/\text{ч}$;
 - бетон выдерживался под шатром с обеспечением максимальной температуры в ядре ростверка не более 65°C и скорости остывания в пределах $1,5\text{--}2^{\circ}\text{C}$ в сутки;
 - выполнены дополнительные мероприятия по усиле-

нию армирования – установлены горизонтальные и вертикальные сетки по поверхности и граням ростверка.

Бетонные смеси БСГ В45 П5W6 F150 производились пятью заводами: ЗАО «Ингеокомпром», ОАО «Спецстройбетон ЖБИ 17», ООО «Ингеоком», ООО «Новые технологии речного транспорта» и ОАО «Комбинат «Мосинжбетон». Общий объем выпуска бетонной смеси БСГ В45 П5W6 F150 составил 9621 м^3 , в том числе по заводам:

- ЗАО «Ингеокомпром» – 3504 м^3 ;
- ОАО «Спецстройбетон ЖБИ 17» – 3965 м^3 ;
- ООО «Ингеоком» – 791 м^3 ;
- ООО «Новые технологии речного транспорта» – 863 м^3 ;
- ОАО «Комбинат «Мосинжбетон» – 498 м^3 .

Перед началом бетонирования плитного ростверка специалисты НИИЖБ произвели контроль состояния технологического оборудования, качества и объема цемента, заполнителей и добавок на всех заводах. Проверялось также наличие системы компьютерного дозирования компонентов бетонной смеси. Фактические составы бетонных смесей, оптимизированные с учетом качества имеющихся на заводах материалов, приведены в таблице.

В процессе производства подготовительных работ фирмой «Энка Иншаат Ве Санайи А.Ш.» были выполнены следующие основные мероприятия:

- устройство опалубки;
- устройство шатра и обеспечение температуры в зоне ведения работ $+5, +8^{\circ}\text{C}$;
- очистка и прогрев армокаркаса и основания ростверка до температуры работ $+5, +8^{\circ}\text{C}$;
- установка на поверхности и боковых гранях ростверка противоусадочных арматурных сеток;
- установка трубок для замера температуры на 15 участках ростверка;
- устройство проемов в армировании и установка 10 бетонолитных труб;
- установка настилов (трапов) из досок;
- подготовка влаготеплозащитных материалов: полимерэтиленовой пленки и рулонного утеплителя;
- подготовка механизмов: 11 бетононасосов и 56 вибраторов;
- оборудование поста для контроля качества и вос-

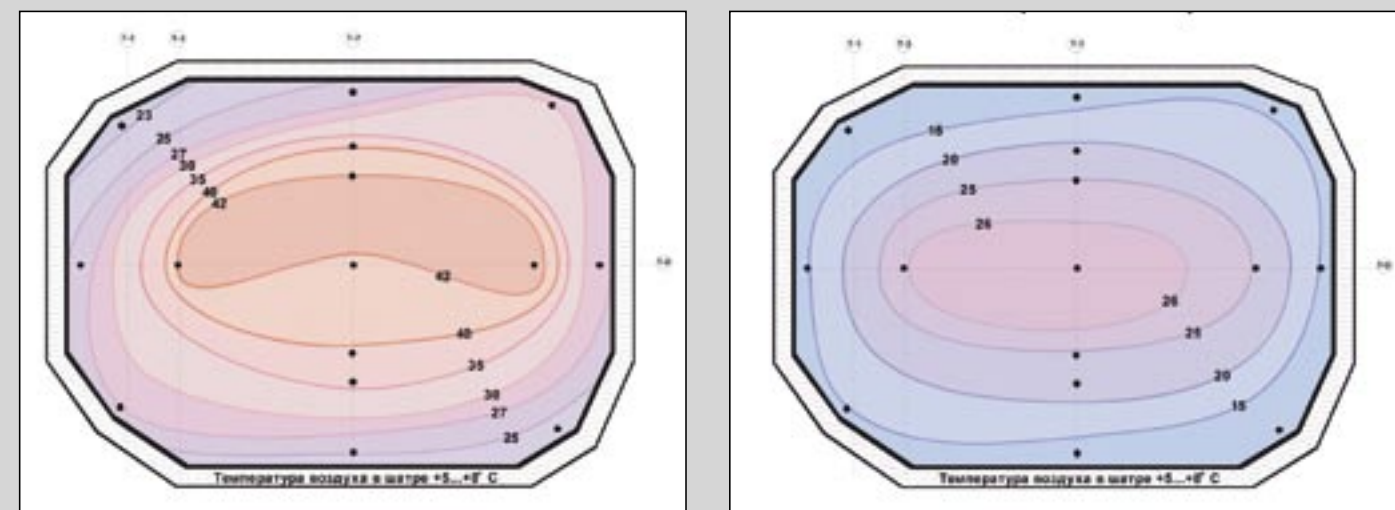


Рис. 10. Схема распределения температурных полей в плитном ростверке на 14-е сутки после бетонирования

Рис. 11. Схема распределения температурных полей в плитном ростверке на 28-е сутки после бетонирования

становления подвижности бетонной смеси и изготовления контрольных образцов.

Подача бетонной смеси в конструкцию плитного ростверка производилась 10 стационарными насосами и одним автобетононасосом (рис. 7, 7а). В начале работ укладка бетонной смеси в нижнюю и среднюю зоны ростверка (на высоту до 2 м) осуществлялась через бетонолитные трубы, опущенные через верхние арматурные сетки на глубину 1–1,5 м. В дальнейшем бетонную смесь укладывали через гибкие бетоноводы. Укладка бетонной смеси в верхнюю зону ростверка (высотой 0,5–1 м) велась через верхние арматурные сетки непосредственно с «хобота» бетоновода единым фронтом от наиболее удаленной от бетононасосов стороны по направлению к месту их установки. Уплотняли уложенную в конструкцию фундаментной плиты бетонную смесь 56 глубинных вибраторов с отставанием от фронта бетонирования на 1,5–2 м.

Необходимо отметить, что в короткий период совместной работы ЗАО «Техинвест» и фирма «Энка Иншаат Ве Санайи А.Ш.» продемонстрировали высокий уровень организаторской и инженерно-технологической подготовки бетонирования плиты. Заводы-поставщики ритмично обеспечивали отгрузку и доставку на объект бетонной смеси. Отлично трудились 800 самых лучших строителей фирмы, исправно работали все бетононасосы. Руководители фирмы «Энка Иншаат Ве Санайи А.Ш.» создали комфортные условия для работы всем участникам строительства: обеспечили рабочих теплой одеждой, горячим питанием, напитками. Через каждые 4 часа производилась замена рабочих звеньев и бригад. Огромную помощь оказали сотрудники ГИБДД в организации движения автобетоновозов от заводов-поставщиков бетонной смеси до строительной площадки.

После окончания бетонирования для набора прочности и предупреждения появления температурно-усадочных трещин был создан влаготеплозащитный контур, благодаря которому обеспечивался допустимый с точки зрения трещиностойкости перепад температур в разных зонах конструкции. Сразу после заглажи-

вания, для предотвращения усадки бетона, поверхность ростверка была укрыта полиэтиленовой пленкой (рис. 6). Контроль температурного режима твердения бетона в конструкции осуществлялся 56 дней после бетонирования в 15 зонах плитного ростверка на трех высотных отметках (рис. 5). Распределение температурных полей в средней зоне плитного ростверка в период с первых по 28-е сутки показало, что максимальная температура в ядре конструкции на третьи сутки после окончания бетонирования составила $+57^{\circ}\text{C}$. По достижении максимальной температуры поверхность ростверка была укрыта одним слоем теплозащитного покрытия. Кинетика изменения температуры по высоте плитного ростверка в разных зонах (нижней, средней и верхней) в период с первых по 28-е сутки после бетонирования показала, что скорость остывания составляла $1,1\text{--}1,2^{\circ}\text{C}$ в сутки, а максимальный перепад температуры в разных по высоте зонах не превышал 20°C , максимальная температура в ядре конструкции не поднималась выше 65°C , а средняя скорость остывания не превышала 2°C в сутки. Таким образом, основные факторы, обеспечивающие термическую трещиностойкость конструкции, оказались в пределах значений, предусмотренных технологическим регламентом (рис. 8–11).

Результаты статистического анализа показали, что фактическая средняя прочность бетона, уложенного в конструкцию плитного ростверка, соответствует:

- в возрасте 7 суток – $50,5 \text{ МПа}$;
- в возрасте 28 суток – $69,3 \text{ МПа}$ и превышает требуемую прочность для бетона класса В45 (по технологическому регламенту – $51,3 \text{ МПа}$ при коэффициенте вариации $V_n = 10\%$);
- в возрасте 56 суток составляет $71,1 \text{ МПа}$ и соответствует классу В50 при нормативном коэффициенте вариации $V_n = 13,5\%$.

Марка бетона, уложенного в конструкцию плитного ростверка, поставленного различными бетонными заводами, по водонепроницаемости находится в диапазоне от W12 до W20 и не превышает требуемую по проекту (W6). Морозостойкость бетона, уложенного в конструкцию плитного ростверка, соответствует марке F150 и удовлетворяет требованиям проекта. ■

ЭКОНОМИЧНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ФУНДАМЕНТНЫХ ПЛИТ

Требования высотного строительства, связанные прежде всего с ростом нагрузок от колонн каркаса на фундаменты, определили основную тенденцию проектирования плитных и свайно-плитных фундаментов – увеличение толщины и насыщение арматурой (с увеличением толщины фундамента происходит значительное повышение его изгибной жесткости, что в свою очередь приводит к росту усилий в плите и, соответственно, необходимости дополнительного насыщения арматурой).

У

Увеличение толщины фундаментных плит приводит к неоправданному перерасходу бетона и увеличению стоимости строительства. Установка дополнительного армирования в виде вертикально расположенных арматурных каркасов в составе пространственного каркаса плиты приводит к удорожанию плиты и создает проблемы с укладкой бетона.

В рамках предлагаемой читателю статьи рассматриваются конструктивные решения плитных и свайно-плитных фундаментов, позволяющие обеспечить требования высотного строительства к прочности, жесткости и трещиностойкости при помощи технологии предварительного напряжения (без увеличения толщины фундамента и расхода арматуры). Данные решения основываются на многочисленных отечественных и зарубежных исследованиях, успешно используемых при строительстве многоэтажных зданий в России и за рубежом.

ОПИСАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ

При назначении толщины фундаментной плиты определяющим фактором является предотвращение продавливания (под воздействием сосредоточенных

сил от колонн каркаса и стен). Для исключения продавливания в распоряжении проектировщика имеются следующие возможности:

- увеличение толщины плиты;
- местное утолщение плиты в виде подколлонника, расположенного по верхней или по нижней грани плиты (рис. 3 и 4);
- дополнительное армирование плиты, воспринимающее поперечную силу (рис. 1).

В основе предлагаемой конструкции лежит принцип условного разделения функций используемых конструктивных мероприятий для восприятия двух основных групп усилий:

1. Сопротивление продавливанию от сосредоточенных сил

Для предотвращения продавливания предлагается использовать жесткую листовую арматуру в виде сварных «воротников».

Несмотря на то что стальные листы в составе воротника воспринимают часть изгибающего момента, их основное назначение – восприятие поперечной силы и предотвращение продавливания. Размер «воротника» в плане назначается незначительно превышающим теоретический размер «пирамиды продавливания». Как правило, воротник не превосходит размеров в 3,5



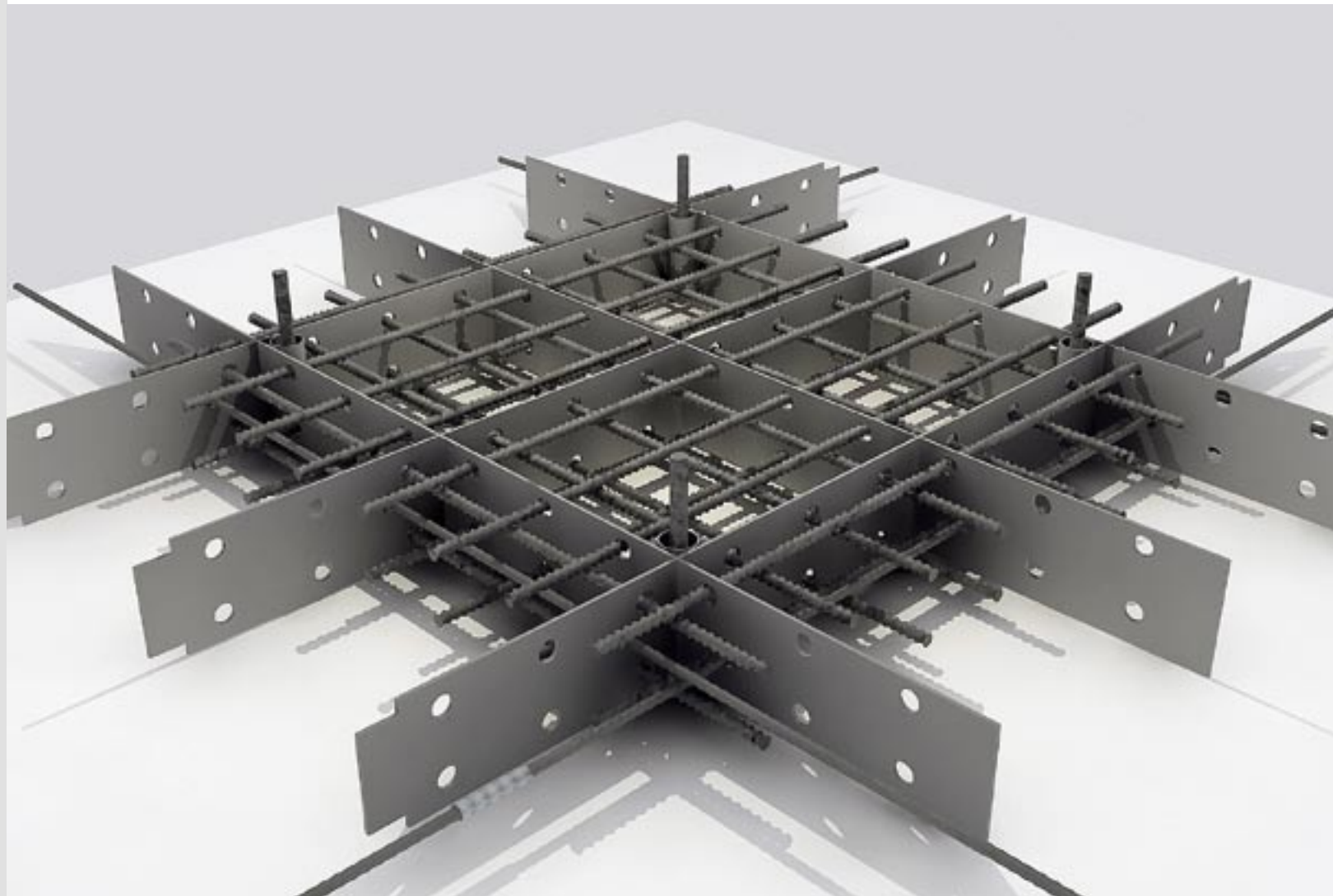


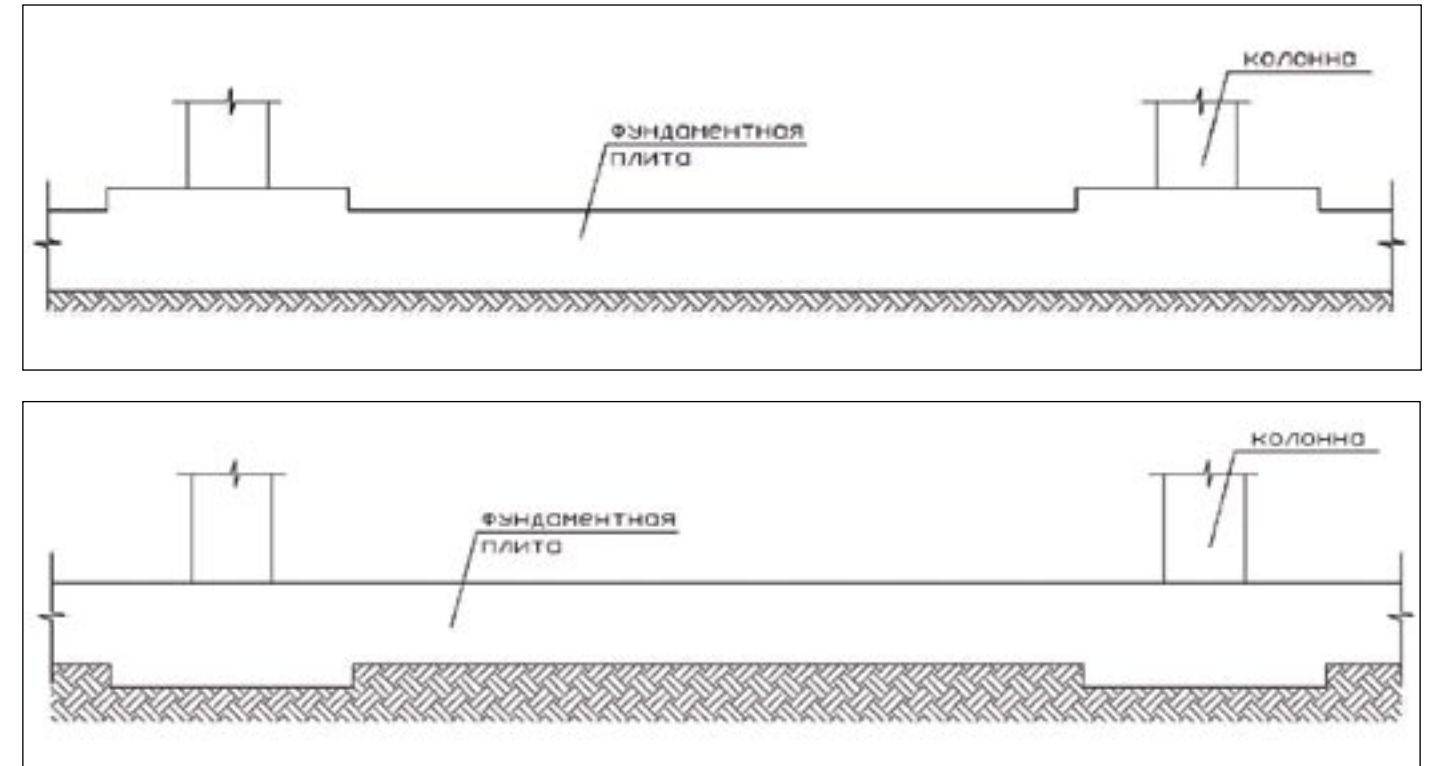
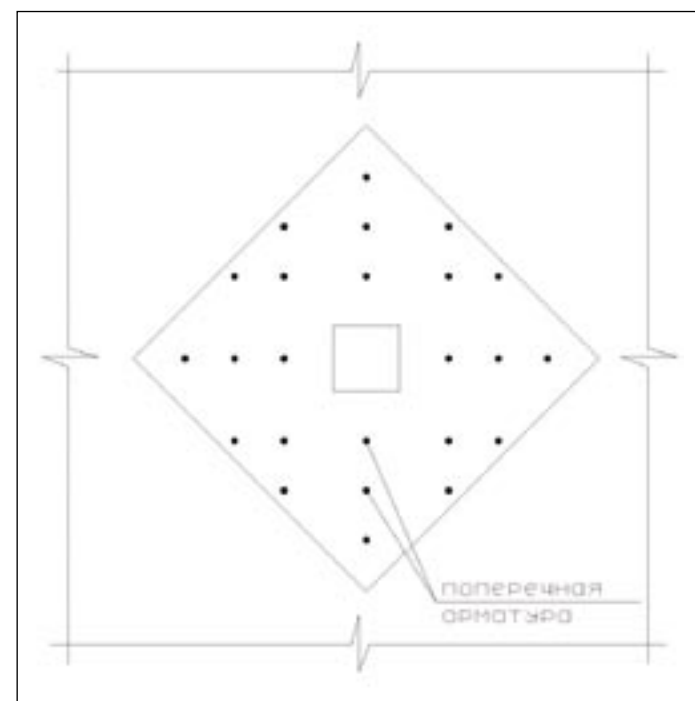
Рис. 1. Опорный узел
Рис. 2. Дополнительное армирование плиты

х 3,5 м. Сечение стальных листов воротника назначаются из условий полного восприятия поперечной силы плоскостями среза, что полностью исключает условия, необходимые для реализации «механизма» продавливания (рис. 2).

2. Восприятие изгибающего момента от опоры грунта

Для повышения жесткости и трещиностойкости фундаментной плиты предлагается использовать предварительное напряжение «на бетон» с помощью канатной арматуры, не имеющей сцепления с бетоном. Канаты, защищенные смазкой и специальной полимерной оболочкой, размещаются в теле фундаментной плиты таким образом, чтобы компенсировать некоторую часть усилий от полезной нагрузки благодаря «вантовому» эффекту. Натяжение канатной арматуры на бетон производится после достижения необходимой передаточной прочности. Усилия, действующие в канатной арматуре после проявления всех потерь, не превосходят 50% от предельных, поэтому канатная арматура работает с двойным запасом и является фактором дополнительной безопасности.

Применение предварительно-напряженной арматуры наряду с ненапрягаемой стержневой арматурой позволяет добиться нового уровня качества конструк-



ции фундаментных плит, поскольку обеспечивает их жесткость и трещиностойкость при минимальном расходе материалов. Традиционный расход канатной арматуры в фундаментной плите не превышает 10 кг/м².

НАДЕЖНАЯ ПЕРЕДАЧА УСИЛИЙ ОТ КОЛОНН КАРКАСА И СВАЙ НА ФУНДАМЕНТНУЮ ПЛИТУ

Использование листовой арматуры при устройстве опорных узлов рассматривалось в наших предыдущих публикациях в журнале «Высотные здания» (см. 2007. № 6; 2008. № 1) в рамках системного подхода для проектирования каркаса высотного здания с рамными узлами.

В основе предлагаемой конструкции каркаса лежит принцип непосредственной передачи усилий от одного арматурного элемента к другому не через бетон. Для этой цели рекомендуется осуществлять механическое соединение арматуры при помощи резьбовых муфт или винтового профиля типа SAS 67/80. Установка листовой арматуры в виде сварных «воротников» позволяет обеспечить точную установку рабочей арматуры колонны в зоне опорного узла и уменьшить длину анкеровки.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТОВОЙ АРМАТУРЫ В КАЧЕСТВЕ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ

Для повышения надежности опорного узла в ряде случаев возникает необходимость применения бетона со специальными свойствами. К примеру, бетон плиты – В25, а в опорном узле – бетон В40 или бетон с дисперсным армированием. В данном случае листовая арматура выполняет функции несъемной опалубки, обеспечивающей качественное заполнение опорного узла специальным бетоном.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РАБОТЫ ОПОРНОГО УЗЛА

Для определения характера работы опорного узла фундаментной плиты, армированной листовой и стержневой арматурой, на экспериментальной базе НИИ им. А.Н. Крылова (Санкт-Петербург) были проведены натурные испытания трех фрагментов с габаритными размерами 3,0 x 3,0 x 0,5 м. Экспериментальные образцы были армированы стальными ребрами из листа толщиной 6,0 мм, варьировался процент армирования стержневой арматурой. Образцы имели свободное опирание по контуру и нагружались штампом 60 x 60 см на горизонтальной машине мощностью 3000 т.

Линейный характер работы образцов до нагрузки 500 т (эквивалентно нагрузке 2500 т на реальную фундаментную плиту) показал надежную работу опорного узла.

Компания «Практик» разрабатывает проектную документацию и выполняет работы по устройству предварительно-напряженных фундаментных плит жилых и административных многоэтажных зданий с 2004 года. На данный момент выполнено более 10 объектов, среди которых:

- 1) жилой 16-этажный дом (Москва, ул. Наличная, 3а) – опорная реакция на колонну каркаса 1000 т, толщина фундамента 500 мм;
- 2) 17-этажное административное здание (Москва, ул. Большая Пионерская, 1/17) – опорная реакция на колонну каркаса 1300 т, толщина фундамента 600 мм;
- 3) административное здание складского комплекса на территории СЭЗ «Шерризон» (Московская обл.) – опорная реакция на колонну каркаса 1200 т, толщина фундамента 600 мм;
- 4) центр семейного досуга на ул. Азовская (Москва) – опорная реакция на колонну каркаса 800 т, толщина фундамента 400 мм. ■

Рис. 3. Фрагмент фундаментной плиты с утолщением сверху,
Рис. 4. Фрагмент фундаментной плиты с утолщением снизу



НОВЫЙ ИМИДЖ ВЫСОТКИ

Глобализация – процесс объективный, и родилась она не сегодня.

В общем-то это нормально: мы учимся чему-то у зарубежных партнеров, они что-то перенимают у нас...

Истоки российско-финского сотрудничества в строительстве, пожалуй, следует искать в 1970-х годах. Еще в советский период в рамках такого сотрудничества с финской компанией NOKIA Aluminium, впоследствии, в 1996 году, изменившей свое название на Nordic Aluminium, в Москве выросли замечательные, значимые для города здания, по праву ставшие его «визитной» карточкой, – например, фасад здания музея «Бородинская панорама».

Созданная в 1962 году компания Nordic Aluminium, ведущий финский производитель алюминиевых профилей, всегда делала ставку на качество и инновационное совершенствование выпускаемой продукции, а также на комплексное решение задач для многочисленных потребителей. Сегодня, продолжая давние традиции, Nordic Aluminium представляет на российский рынок новую разработку – систему элементного фасадного решения для высотного домостроения, разработанную конструкторами специально для российского рынка.

Данное предложение для России крайне актуально, ведь мы делаем первые шаги в высотном домостроении и без опыта зарубежных коллег нам не обойтись. Мировая практика показывает, что в 95% случаев наружная оболочка высотки представляет собой модульную конструкцию из определенных блоков – элементов. Причем модуль-

ные блоки спроектированы и изготовлены таким образом, что потребителю на строительной площадке остается лишь навесить их на существующий каркас здания. Конечно, за этой простотой стоит сложный расчет во взаимодействии с новейшими технологиями.

Сама концептуальная идея родилась в 1970-х годах, но широкого распространения тогда не получила – решение по сути своей было нестандартным, для каждого нового проекта требовало разработки своего оригинального варианта, что приводило к высокой себестоимости строительства. Поэтому применялись такие системы в основном при строительстве эксклюзивных зданий.

Но с развитием высотного строительства на Ближнем Востоке и в Азии и дальнейшей глобализацией системных алюминиевых компаний, европейской и азиатской, ситуация изменилась. Модульные системы все больше унифицировались, себестоимость начала резко снижаться. В результате

алюминиевые фасадные модули получили широкое признание. Сегодня на мировом строительном рынке существует определенный набор унифицированных решений, которые с небольшими доработками применяют для любого высотного здания.

Алюминиевая модульная система на сегодняшний день не просто является оболочкой высотки, она определяет ее архитектурный облик и зачастую насыщает медийными функциями – сюда можно встроить подсветку, люминесцентные панели или панели для фотореалистичного вывода изображения в интерактивном режиме. Легко генерируются также системы управления климатикой подогрева или охлаждения воздуха и т.д.

Получается, что модуль перерастает свою первоначальную функцию архитектурной оболочки, он задает основные эксплуатационные характеристики сооружения с точки зрения эргономичности и пригодности к эксплуатации.

– Сегодня на европейском, в том числе и на российском, рынке преобладают два серьезных системных решения для фасадов от известных европейских компаний, – рассказывает директор по продажам московского представительства компании Nordic Aluminium Петр Метелев. – Мы представляем, по сути, аналогичный продукт – систему E80, но приспособленный под требования российского рынка. Это модульные элементы фасада с максимальными размерами в 9 кв. м, которые могут применяться на зданиях высотой до 150 м.

Заполнение модулей может быть любым – стекло, непрозрачная панель, объемная керамика, натуральный камень. Как и все системы подобного типа, она проста в сборке, так как монтируется из шести профилей. Но самое главное ее преимущество по сравнению с существующими аналогами в том, что модули от Nordic Aluminium имеют оригинальные, очень удобные узлы крепления к плите перекрытия, учитывающие специфику российского монолитного домостроения, которое на сегодняшний день, к сожалению, далеко не идеально. Отклонение плиты перекрытия от номинала может составлять сантиметры, а то и десятки сантиметров. С точки зрения теплоизоляции наша система абсолютно адекватно справляется с нормативной нагрузкой, предъявляемой российскими СНиПами. То же самое можно сказать и о ее механических и акустических свойствах.

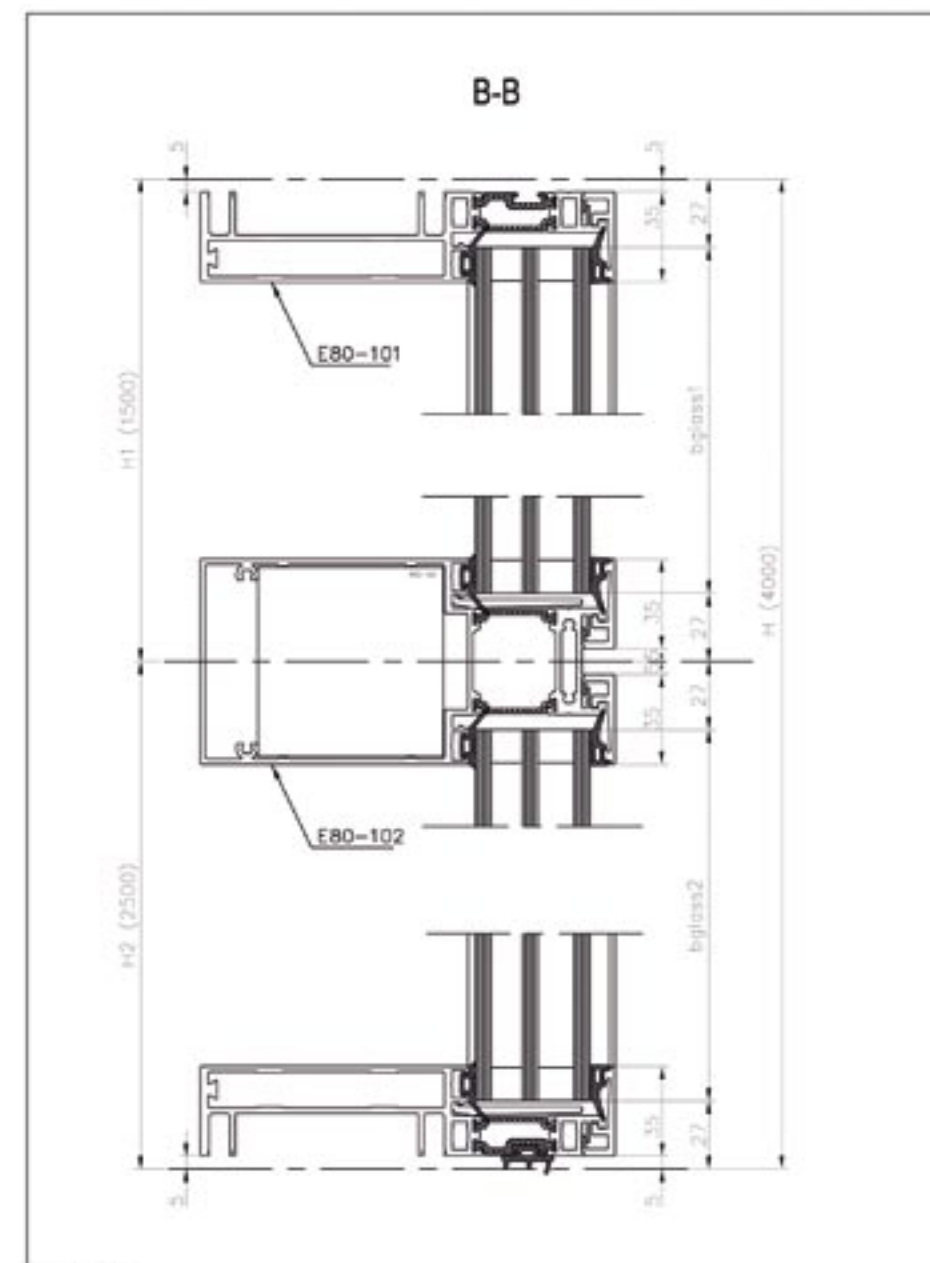
На сегодняшний день модули Nordic вполне способны составить конкуренцию существующим аналогам. Надеюсь, они приживутся на российском рынке.

Какие основные задачи ставились изначально перед разработчиками конструкции? И что в процессе их изготовления оказалось самым сложным?

Главная задача – соответствовать показателям прежде всего по материалоемкости и удобству для производителей и клиентов. И наверное, самым непростым было адаптировать фасадные системы к конкретному потребителю. Но благодаря удачной разработке креплений, которые позволяют нивелировать погрешности и отвечают именно российским требованиям по теплотехнике, мы с этой задачей справились.

Когда можно ожидать реального выхода продукции на рынок, и какова будет ее цена?

Сейчас наша система находится в процессе российской сертификации. В апреле мы проведем ее презентацию в рамках ежегодной международной выставки «Мосбилд-2008», проходящей в Москве. Приглашаем



E 80

Work drawings

1.6.2007

4

1:2

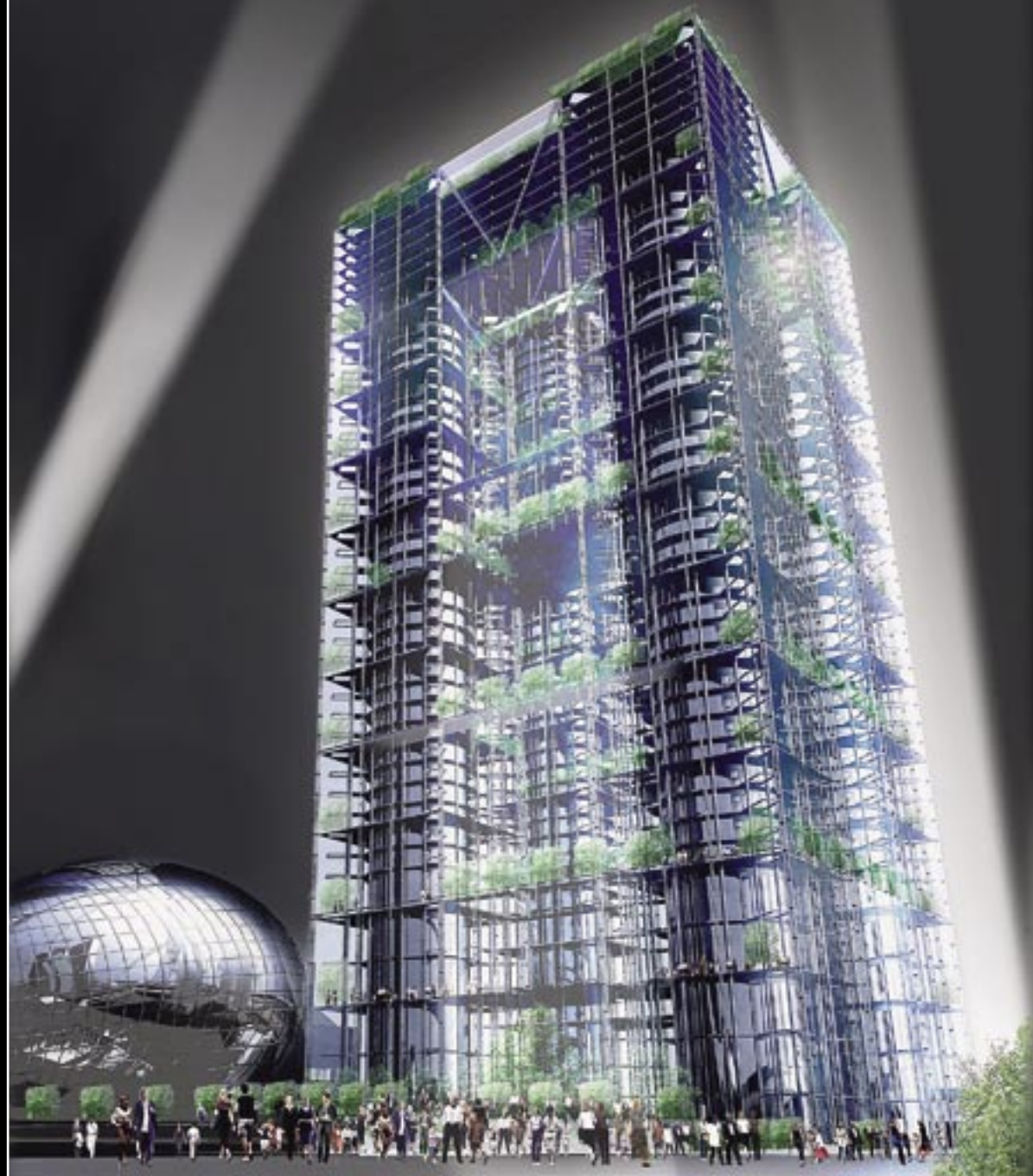
4/2

Трехмерная модель элементного фасада с импостом



всех на наш стенд № 303 в зале 15 павильона № 3 МВЦ «Крокус Экспо».

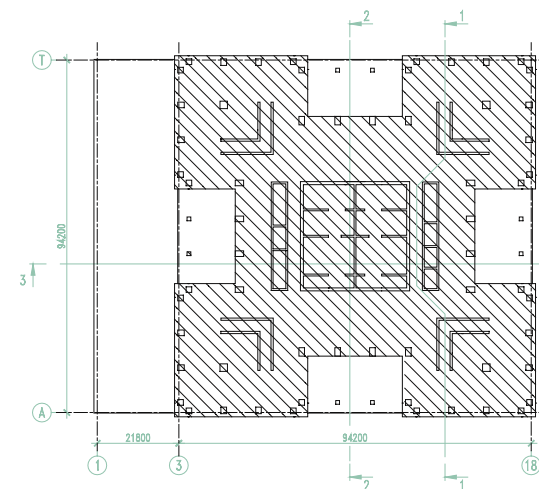
Что же касается цены, то она будет ниже немецких и бельгийских аналогов. Системы, произведенные в России, будут, безусловно, немного дешевле, хотя сравнение нашей системы и российских аналогов некорректно из-за огромной разницы в качестве алюминиевого профиля, высококлассных аксессуарных компонентах и применяемых технологических решениях. Надеюсь, нам удастся найти золотую середину в соотношении цена/качество, которая устроит потребителя. ■



ФУНДАМЕНТ ДЛЯ НОВОЙ МЭРИИ

Строительство делового центра «Москва-Сити» идет полным ходом. 8–10 февраля 2008 года было осуществлено бетонирование первой захватки фундаментной плиты главного корпуса Комплекса административных зданий законодательной и исполнительной власти города Москвы на участке № 15 ММДЦ «Москва-Сити».

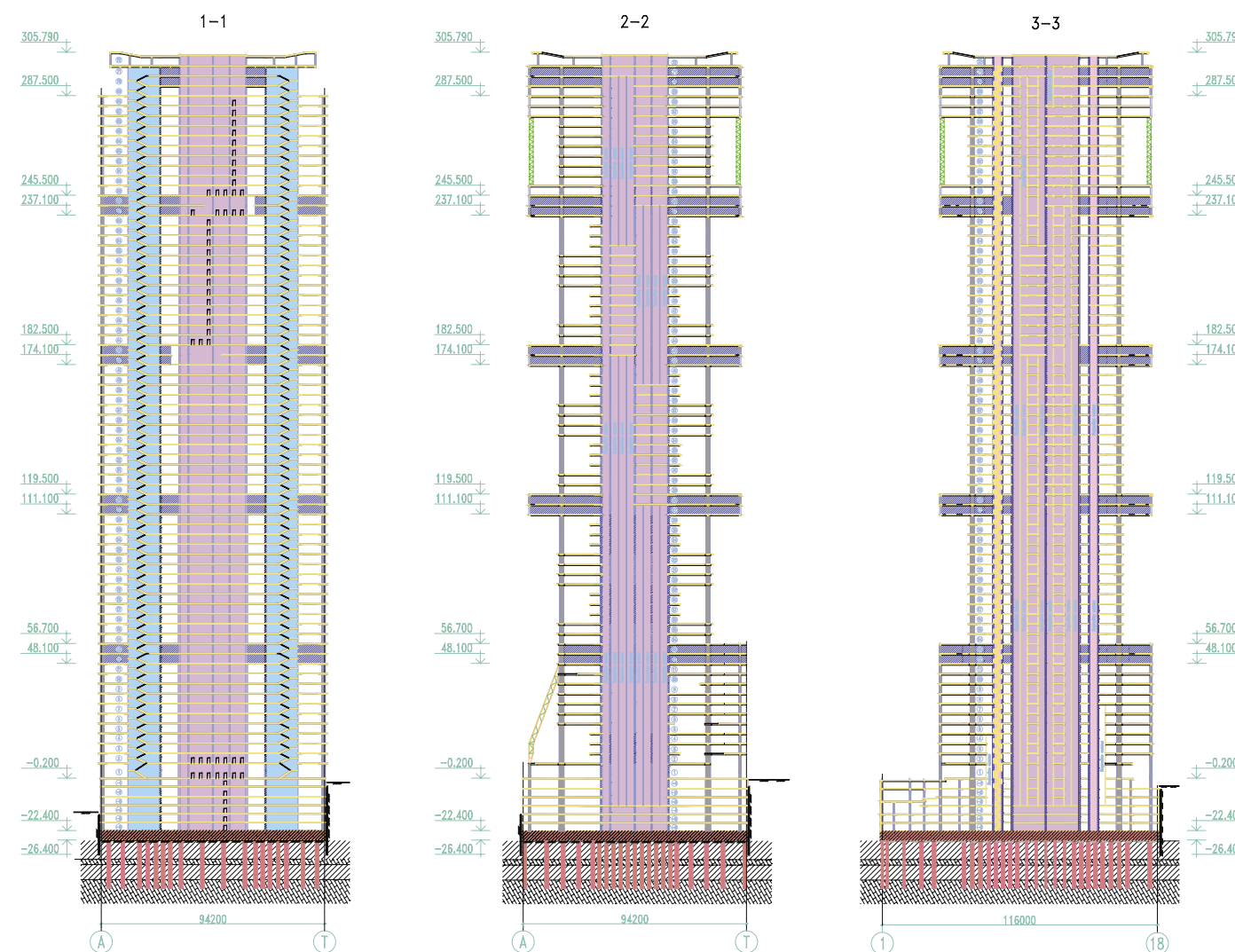
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ РАЗРЕЗОВ
НА ПЛАНЕ ТИПОВОГО ЭТАЖА



Текст ВЛАДИМИР ТРАВУШ, д-р техн. наук, главный конструктор ММДЦ «Москва-Сити»; АЛЕКСЕЙ ШАХВОРОСТОВ, канд. техн. наук, зам. главного конструктора ЗАО «Курортпроект»

Нагрузки на здание принимались по СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы», а также по технологическим заданиям смежных проектных организаций. Вес всех железобетонных конструкций, включая вес фундаментной плиты, составляет около 830 тыс. тонн; с учетом отделочных материалов, оборудования и полезных нагрузок общий вес здания – примерно 1,3 млн тонн. Такие нагрузки вызывают усилия в колоннах нижних этажей, достигающие 15 тыс. тонн. Усилия от колонн и стен ядер жесткости воспринимает и передает на свайное основание фундаментная плита толщиной 4 м, под которой выполнено основание из свай

Рис. 1. Общий вид несущих конструкций здания на участке № 15



Здание новой мэрии имеет 72 надземных и 6 подземных этажей. Отметка верха здания – 308,4 м, отметка пола 6-го подземного этажа –22,2 м (рис. 1). Габариты в плане подземной части 117,9×95,2 м, надземной – 97,1×97,1 м. Вертикальные несущие элементы здания – стены толщиной от 400 до 800 мм, образующие центральное и угольковые ядра жесткости, а также колонны, расположенные по периметру.

диаметром 1500 мм, длиной 20 м в более нагруженных местах и диаметром 900 мм и длиной 17 м – в менее нагруженных.

Такое сочетание габаритов сооружения и действующих нагрузок ставит конструкцию фундамента здания новой мэрии Москвы в разряд уникальных.

РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ

Для определения осадок фундамента, усилий в плите (нормальные силы N_x , N_y , изгибающие моменты

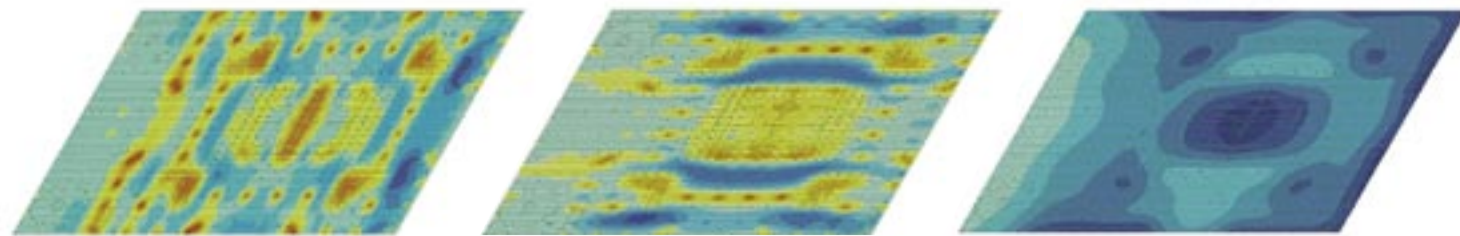


Рис. 2а. Изополя изгибающих моментов M_x Рис. 2б. Изополя изгибающих моментов M_y Рис. 3. Изополя осадки фундаментной плиты

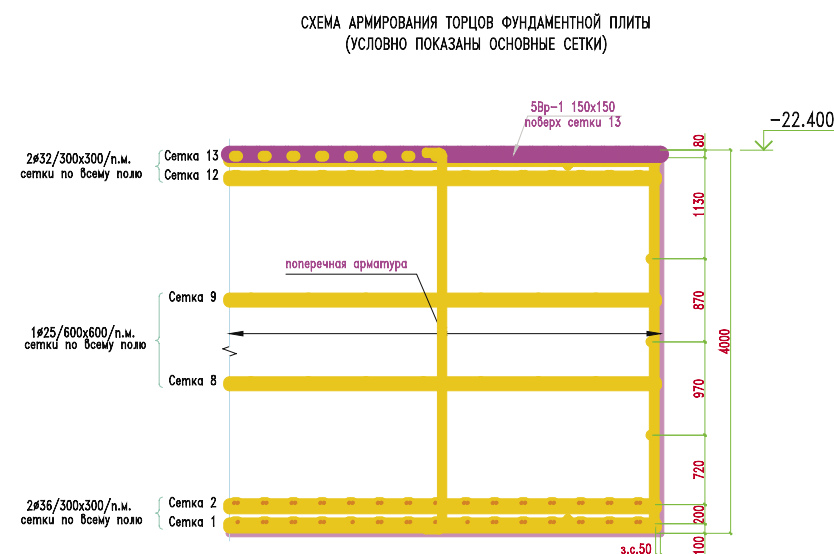
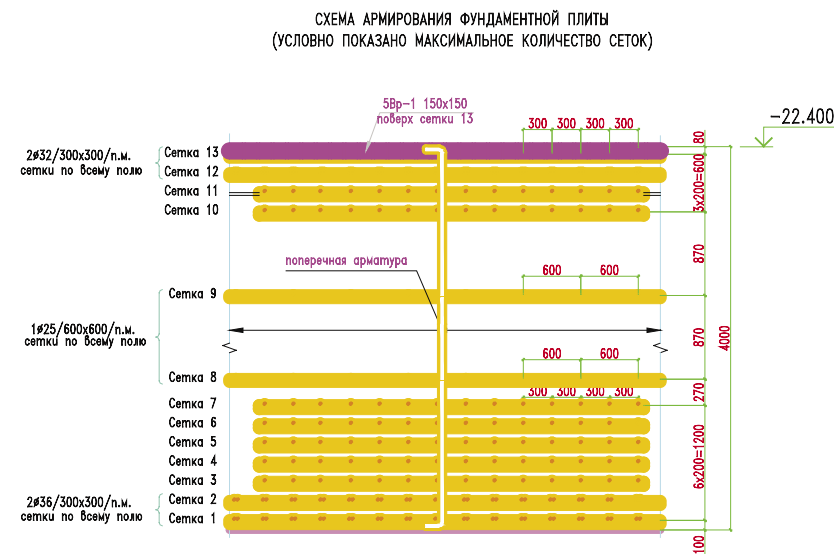


Рис. 4. Схема армирования фундаментной плиты

M_x , M_y и поперечные силы Q_x , Q_y), напряжений под фундаментной плитой, а также продольных и поперечных сил, передаваемых на буронабивные сваи, использовался программный комплекс «Лири 9.4».

Расчет был выполнен в пространственной постановке. Расчетная схема включала в себя верхнее строение на крупной конечно-элементной (КЭ) сетке, фундаментный ростерк на мелкой КЭ сетке и свайное поле, смоделированное стержневыми КЭ. При моделировании стен, плит перекрытий и фундамента были использованы универсальные прямоугольные, треугольные и четырехугольные КЭ оболочки.

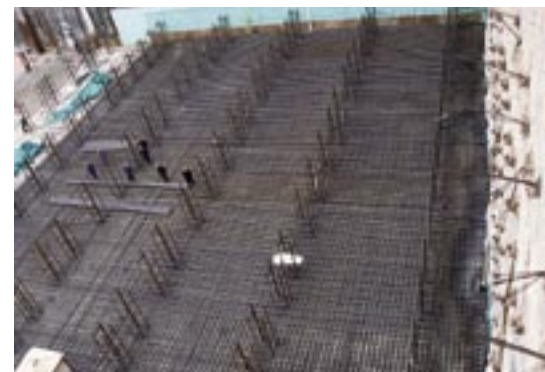


Рис. 5. Расстановка опорных столиков для верхних арматурных сеток

По исходным данным приняты расчетные значения параметра основания Cz (коэффициент «постели» основания) и параметра жесткости сваи Kz (линейная жесткость сваи). Величина Cz под фундаментной плитой принята равной 1500 т/м^3 , а величина Kz для свай диаметром 900 мм 45 тыс. т/м и для свай диаметром 1500 мм 115 тыс. т/м. Сваи моделировались в виде стержней, шарнирно соединенных с фундаментной плитой с одной стороны, и в виде пружины конечной жесткости Kz со стороны нижнего конца сваи.

Из условия восприятия расчетных нагрузок была определена требуемая площадь продольной арматуры фундаментной плиты. Для определения площади и шага установки поперечной арматуры был выполнен расчет на продавливание. Расчет на действие нормативных нагрузок были вычислены ширина раскрытия нормальных трещин, осадки и крен фундаментной плиты. Расчет фундаментной плиты на трещиностойкость выполнен на совместное действие поперечных сил и изгибающих моментов.

Максимальные значения изгибающих моментов в фундаментной плите достигали 2000–2250 тм/м.п. (рис. 2). Максимальная осадка свайно-плитного фундамента не превышала 30 мм, что в 7,5 раза меньше предельно допустимой (225 мм) (рис. 3). Такая малая величина осадки обусловлена наличием мощного основания из свай большого диаметра, заглубленных в трещиноватые известняки.

Крен фундаментной плиты составил 0,0002, что в 10 раз меньше предельно допустимого крена здания. Небольшая величина крена, полученная из расчета, связана с симметричной формой в плане надземной части здания и варьированием жесткости основания путем изменения шага и диаметра свай.



КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛITY

Для фундаментной плиты был принят бетон класса В50 по прочности, марки W8 по водонепроницаемости. Арматура в плите класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006. Под фундаментной плитой устраивались два слоя железобетонной подготовки толщиной 200 и 100 мм из бетона класса В25, гидроизоляция мембранного типа и армированная цементно-песчаная стяжка для защиты гидроизоляции.

стыковых соединений арматуры с помощью конических муфт (рис. 6).

РАБОТЫ ПО АРМИРОВАНИЮ И БЕТОНИРОВАНИЮ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛITY

Согласно проекту производства работ фундаментная плита была поделена на шесть захваток с объемом бетона примерно по 7500 м^3 каждая (рис. 7). Общий объем бетона для фундаментной плиты составляет

Армирование фундаментов осуществлялось как отдельными, так и спаренными арматурными стержнями. Стыки арматуры выполнялись внахлест с разбежкой как в плоскости сетки, так и по высоте. Все арматурные сетки вязанные.

Максимальное количество арматурных сеток для наиболее нагруженных мест – 13, минимальное количество арматурных сеток – 7 (две нижних, две промежуточных в средней части плиты и две верхних) (рис. 4).

Нижние две сетки состояли из спаренных стержней диаметром 36 мм по всему полю плиты. Далее места укладки выкладывались до пяти сеток преимущественно из спаренных стержней диаметром 36 мм.

Для восприятия температурно-усадочных напряжений были установлены промежуточные 8-я и 9-я сетки из арматуры диаметром 25 мм.

Служащие дополнительным армированием 10-я и 11-я сетки состояли из спаренных стержней диаметром 32 мм. Две верхние сетки (12-я и 13-я соответственно) состояли из спаренных стержней диаметром 32 мм и выполнялись по всему полю фундаментной плиты. Шаг стержней арматуры во всех сетках в горизонтальном направлении составлял $300 \times 300 \text{ мм}$. Шаг нижних и верхних сеток по высоте составлял 200 мм.

Поперечная арматура выполнялась из отдельных или спаренных арматурных стержней диаметром 25 мм с шагом от 300 до 600 мм в зависимости от эпюры поперечных сил в плите. Стержни предусмотрены с крючками на концах, захватывающими нижнюю и верхнюю сетки.

Для установки верхних арматурных сеток в проектное положение использовались поддерживающие конструкции, состоящие из опорных столиков, устанавливаемых с шагом $3 \times 8 \text{ м}$, и двутавровых балок, укладываемых поверх опорных столиков (рис. 5).

Соединения горизонтальной рабочей арматуры в фундаментной плите осуществлялись внахлестку. На концах выпусков под стены и колонны была накатана резьба для устройства в дальнейшем механических

45 тыс. м^3 , вес арматуры – 9 тыс. тонн.

Непростую задачу представляло собой решение рабочего шва бетонирования, воспринимающего давление бетонной смеси высотой 4 м. Поскольку в бетонной смеси были предусмотрены добавки, замедляющие ее схватывание, при бетонировании смесь оставалась подвижной в течение 24 часов. Расчетное время бетонирования первой захватки составляло 40 часов при средней скорости подачи бетона $200 \text{ м}^3/\text{ч}$. Таким образом, поддерживающие конструкции рабочего шва бетонирования должны были воспринимать давление слоя подвижной бетонной смеси толщиной до 3 м (с учетом некоторой неравномерности бетонирования). Для этой цели была разработана система из инвентарных переставных подкосов, поддерживающих металлическую опорную клетку (рис. 8). Подкосы устанавливались на армированную бетонную подготовку толщиной 300 мм и крепились при помощи химических анкеров. После окончания работ по бетонированию захватки анкера срезались и подкосы переставлялись на следующую захватку.

Для защиты от атмосферных осадков на стадии арматурных работ и создания специальных температурно-влажностных условий твердения бетона в зимнее время над фундаментной плитой был создан временный тепляк – влаготеплозащитный контур (рис. 9). Фактическое время бетонирования первой захватки фундаментной плиты составило 46 часов. После бетонирования поверхность плиты была заглажена, полита водой и накрыта полиэтиленовой пленкой.

На стержнях второй арматурной сетки снизу и второй арматурной сетки сверху были установлены датчики деформаций для мониторинга напряженно-деформированного состояния фундаментной плиты на стадии возведения и эксплуатации здания. Полученные данные позволят также оценить точность выполненных расчетов при проектировании фундаментной плиты здания. ■

Рис. 6. Выпуск арматуры с конической резьбой

Рис. 7. Общий вид захватки в процессе армирования

Рис. 8. Опорная конструкция для рабочего шва бетонирования

Рис. 9. Вид тепляка для ухода за бетоном фундаментной плиты после бетонирования

КРАСПАН-AL

алюминиевая композитная панель

НОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ

Вслед за Москвой многие крупные российские города начинают возводить собственные деловые комплексы повышенной этажности. Более того, почти повсеместно перестали быть редкостью жилые и общественные здания, высота которых превышает 75 м, что позволяет относить их к категории высотных. России еще далеко до бесспорных лидеров в строительстве небоскребов – США и Японии, но налицо явная тенденция к повышению высотных отметок как рядовой застройки, так и уникальных, знаковых объектов, которыми стремятся обзавестись все активно развивающиеся города нашей страны. Какими будут эти здания? Ответ на этот вопрос во многом зависит от производителей навесных фасадных систем (НФС) и облицовочных материалов. Окажутся ли они готовыми к новой тенденции, какие решения и материалы смогут предложить архитекторам и строителям?

ФАСАДНЫЙ КРУГОВОРОТ

Небоскреб должен быть из стекла – это один из самых устойчивых стереотипов, действующих в отношении высотных зданий. Но, похоже, в самое ближайшее время он потеряет свою актуальность. Сейчас в навесных фасадных системах высотных зданий широко применяются как новые уникальные, так и традиционные, но обработанные при помощи самых современных технологий материалы.

Фасадная мода, сделав круг, вернулась к тому разнообразию отделки, с которого начиналась история высотного строительства. Но на самом деле это не круг, а виток спирали, поскольку за прошедшие 100 лет под влиянием все возрастающих требований к надежности и безопасности строительных материалов для возведения высотных зданий конструктивные и технологические решения сильно продвинулись вперед.

ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

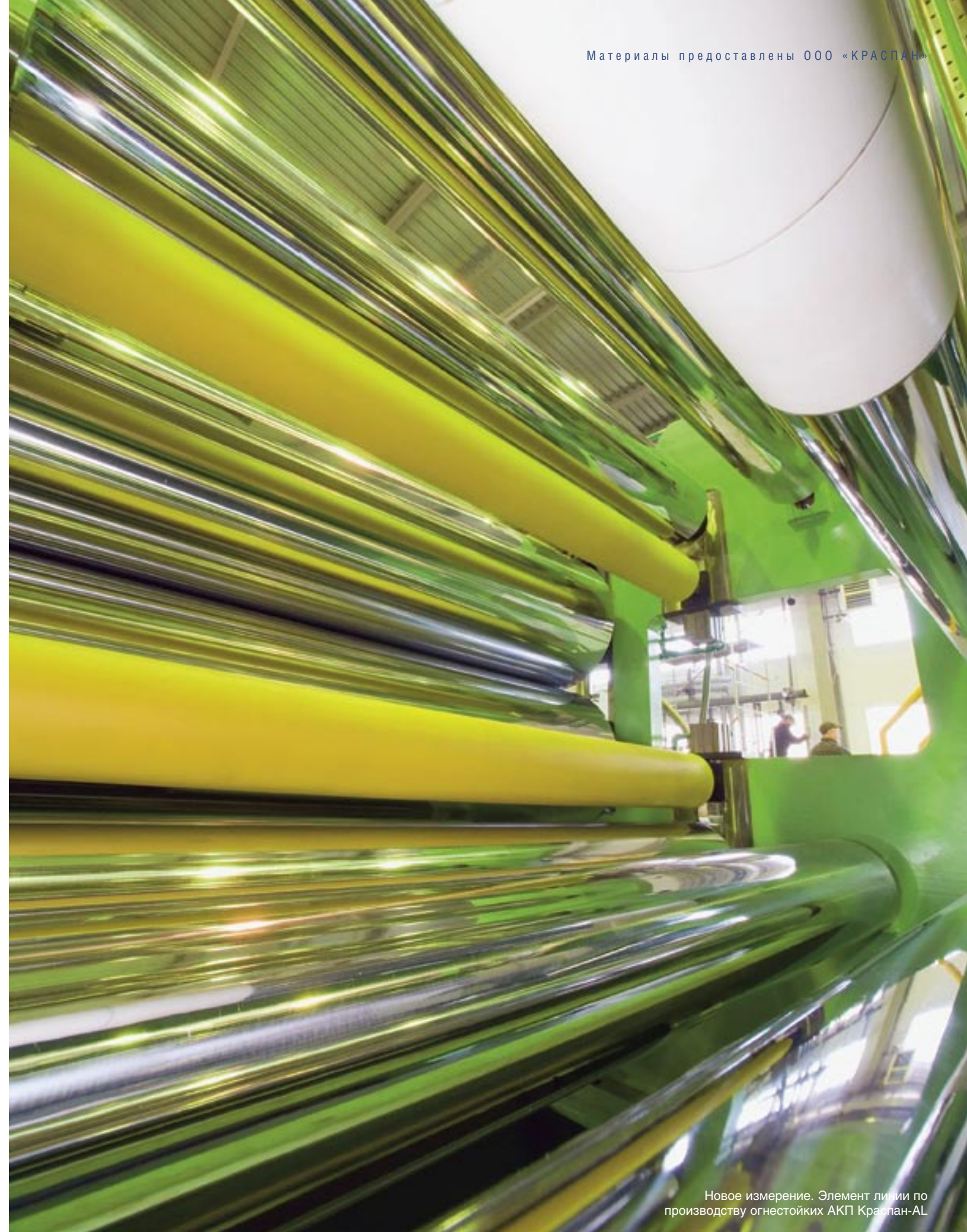
Постоянно расширяется ассортимент фасадных материалов, технико-эксплуатационные качества которых позволяют применять их на больших высотах. В первую очередь учитывается уровень пожарной безопасности. Фасад должен представлять собой негорючий пирог из минваты и ограждающих панелей, изготовленных из направленных на повышение огнестойкости материалов – таких, как фиброцементные панели или керамика, искусственные камни, специальные алюминиевокомпозитные кассеты.

Непрофессиональный подбор одного из компонентов НФС может свести на нет усилия специалистов по созданию надежной конструкции. Комбинируя на свой страх и риск различные системы и материалы, подрядчики нередко руководствуются не требованиями безопасности, а соображениями экономии. Только авторизованная ответственность, точный расчет характеристик системы в комплексе, включая подконструкцию и отделочные материалы, могут гарантировать необходимый при строительстве высотных зданий уровень качества и безопасности.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

На российском рынке работает не так много компаний, способных предложить заказчику широчайший спектр сертифицированных фасадных систем и отделочных материалов, произведенных на собственных линиях, и всеобъемлющий сервис от консультаций по выбору системы и расчетов фасада до логистики, монтажа и последующего мониторинга. Малочисленность этой категории производителей и поставщиков НФС объясняется высокой степенью ответственности перед заказчиком, которую не многие готовы брать на себя.

Компания КРАСПАН, начавшая свою историю как разработчик фасадных систем, сделала ставку на комплексный подход к созданию современных фасадов и производит большинство используемых в мире категорий фасадных материалов.



Новое измерение. Элемент линии по производству огнестойких АКП Краспан-AL



Крупнейшая в Азии линия по производству огнестойких АКП Краспан-AL, завод КРАСПАН (г. Железногорск, Красноярский край)

В ответ на развитие рынка и расширение типологии строящихся в России зданий, а также возрастающие требования по безопасности, долговечности и экологичности строительных материалов продукция, выпускаемая компанией КРАСПАН, постоянно совершенствуется. Так, увеличение количества строящихся зданий повышенной этажности стимулировало новый виток развития фасадных систем. А рост популярности алюминиевых композитных панелей (АКП) как одного из самых технологичных и надежных отделочных материалов, применяемых на навесных фасадных системах, послужил основанием для принятия руководством компании КРАСПАН важного решения

ТРЕБОВАНИЯ К ФАСАДАМ ВЫСОТЫХ ЗДАНИЙ

Специфика сооружений, имеющих высоту более 75 м, требует специальных расчетов. Фасадные конструкции должны выдерживать не только прямое давление ветра, но и сопротивляться усилиям на отрыв, возникающим при движении воздуха вдоль стены и при появлении из-за турбулентности зон низкого давления. Климатическое воздействие на фасадные системы не ограничивается ветром. В различных условиях, в зависимости от географического положения, на конструкции могут оказывать значительное воздействие солнечная радиация, ливневые дожди, грозы, смог, перепады температур, снег, иней и т.д.

К конструктивным решениям фасадов высотных зданий предъявляются повышенные требования по пожарной безопасности. Они должны сохранять свои свойства в течение всего эксплуатационного срока службы, допускается использование в наружных ограждающих конструкциях материалов, имеющих меньший срок службы, при условии легкости их замены.

– покупки и запуска новой высокотехнологичной линии по производству огнестойких алюминиевых композитных панелей на своем заводе.

НОВЫЙ РОССИЙСКИЙ КОМПОЗИТ

В Южной Корее приобретена полностью автоматизированная линия, подобранная по индивидуальному техническому заданию, составленному специалистами компании КРАСПАН с учетом девятилетнего опыта работы на фасадном рынке России. Технологическое совершенство южнокорейского оборудования дополняет уникальное российское ноу-хау – полимер повышенной огнестойкости, разработанный группой специалистов Сибирского филиала Федерального государственного научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России.

Производственные мощности новой линии не имеют аналогов в нашей стране. Она способна выпускать до миллиона квадратных метров огнестойких композитных панелей в год. Высокая коррозионная устойчивость и стабильность цвета панелей Краспан-AL – это гарантия долговечности и прочности фасада. Все эти качества особенно важны для ограждающих конструкций высотных зданий.

PVDF И NANO PVDF ПОКРЫТИЯ

При изготовлении панелей Краспан-AL используется сплав АМЦ в нагартованном состоянии, в котором содержится около 0,198% меди. Повышение содержания меди улучшает сопротивление расслаивающей коррозии нагартованных материалов. В дополнение к этому алюминий перед окрашиванием проходит процесс анодирования, при котором на поверхности металла образуется увеличенный слой оксидной пленки, что повышает коррозионную стойкость. При покраске Краспан-AL используются не только высококачественные PVDF и NANO PVDF покрытия, которые обладают не только повышенной стойкостью к внешним воздействиям (кислотам и щелочам, влиянию климатических факторов, истиранию), но и способностью к самоочищению, что особенно важно для фасадов высотных зданий, подвергающихся постоянному воздействию загрязненной атмосферы городов. Дождь или снег, стекая по поверхности фасадных панелей, будет смывать с них копоть и грязь, делая ненужной столь трудозатратную механическую или ручную очистку.

ВРЕМЯ – ДЕНЬГИ

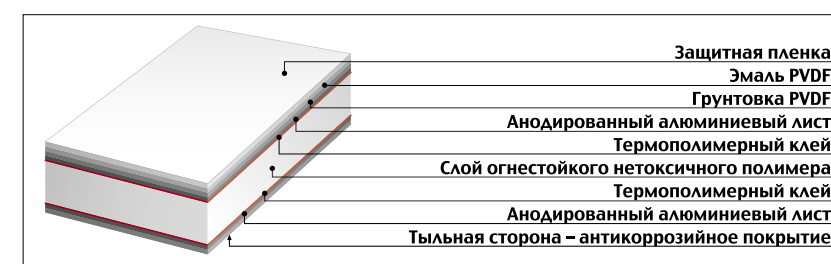
С учетом значительных объемов площадей фасадов зданий повышенной этажности экономические аспекты становятся не менее важными, чем технико-эксплуатационные качества и вопросы безопасности. В связи с этим следует отметить, что ценовая политика компании КРАСПАН будет достаточно демократичной. Это стало возможным только в условиях собственного производства на территории России, за счет отсутствия таможенных пошлин и снижения транспортных расходов. По этой же при-



Линия по производству огнестойких алюминиевых композитных панелей Краспан-AL. Готовность номер один

чине значительно сократились сроки поставок АКП. Компания КРАСПАН может выполнить заказ в срок от одной до четырех недель, тогда как доставка, например, из Южной Кореи в среднем составляет 10 недель.

Немаловажное значение для сокращения сроков поставок имеет расширенная линейка стандартных цветов, ориентированная на потребности российских заказчиков. Выбор конкретных цветов проводился на основе статистики продаж алюминиевых композитных панелей в течение последних трех лет. Была составлена базовая палитра из 24 цветов, из которых девять – metallic и 15 – monocolor. Любой цвет может быть выполнен в PVDF и в NANO PVDF покрытия. Такой подход позволит компании оперативно комплектовать большинство заказов, не теряя время на подборе оригинального оттенка.



Огнестойкие алюминиевые композитные панели «Краспан-AL»

Создание качественной панели – это только половина задачи. Для того чтобы качество АКП перешло в качество всего навесного вентилируемого фасада, необходимо точно подобрать несущую подконструкцию, спроектировать и профессионально осуществить монтаж фасада. Компания КРАСПАН также реализовала комплекс мер по повышению качества монтажа своих фасадных систем. Совместно с Краевым центром подготовки работников ЖКХ организована «Академия монтажа» – центр обучения монтажу композитных панелей для любых строительных организаций, монтирующих вентилируемые фасады. Программа обучения рассчитана на 72 часа. По окончании выдается свидетельство государственного образца с присвоением разряда.

Сочетание высокого качества, разумной стоимости, минимальных сроков производства и высокопрофессионального инженерингового сопровождения создает предложение, которое способно кардинально повлиять на российский рынок конструкций и материалов для НФС. ■

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Каркасные конструктивные системы стали широко использоваться в строительной практике в начале XX века. Поначалу, отдавая дань традиции, для внешних стен использовали заполнение из кирпича, блоков или стеклянных витражей. Так что каркасный дом было невозможно отличить от обычного. Со временем появилась возможность использовать на фасадах легкие профильные системы с заполнением из алюминиевых панелей и полимерных материалов или стеклопакетов. Последние стали самым излюбленным материалом архитекторов, начиная с построенного в 1958 году в Чикаго Sigram Building (арх. Мис ван дер Роз, Ф. Джонсон). Стеклянные небоскребы воплощали в себе квинтэссенцию легкости, свободы, технического совершенства и мощи, но постепенно к стеклу вновь стали добавлять другие фасадные материалы, за счет контраста достигая еще большего выразительного эффекта.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Возведение высотных зданий складывается из осуществления известных технологических процессов по устройству или монтажу конструкций здания: фундаментов, стен, колонн и т.д. Однако особенности этих конструкций и фактор большой высоты, на которой производятся работы, предопределяют ряд отличий в технологии производства работ, выражающихся в появлении новых или ином пропорциональном акцентировании средств механизации, видов работ, технологической документации.

1. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Конструкции высотных зданий предполагают преимущественное применение для их возведения технологий монтажных, бетонных и наружных отделочных работ. Специфика внутренних отделочных работ позволяет не рассматривать их в плане технологических отличий от обычного строительства, поскольку «высотность» в их выполнении ограничена высотой отдельного этажа и определяется, по ценовым показателям, классом здания.

Монтажные операции практически не отличаются от обычных: сохраняются традиционная оснастка, приспособления и приемы, базирующиеся на

установке конструкций в проектное положение с помощью крана. Состав конструкций, монтируемых в составе каркаса высотных зданий, включает стальные колонны и балки, стеновые панели, опалубочные элементы колонн, стен и перекрытий. Можно отметить повышенное внимание к операционному контролю качества монтажа, но это свойственно всем работам при осуществлении высотного строительства.

При возведении высотных зданий из монолитного железобетона используемые опалубочные системы также не имеют каких-либо специальных отличий, кроме систем, специально спроектированных для высотного строительства по типу скользящей или

вертикально-переставной опалубки. В таких системах особое внимание уделяется безопасности работ на высоте. Технологические приемы укладки и выдерживания бетона и конструкций в целом остаются традиционными, – ужесточаются требования по проведению контроля этих операций.

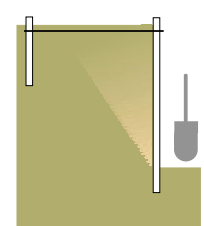
Наиболее очевидные отличия с позиций применяемых машин, механизмов и приспособлений проявляются в средствах для транспортирования грузов и обеспечения безопасности работ на высоте.

прием, когда краны такого рода консервируются и остаются на кровле здания для последующего использования при капитальных ремонтах.

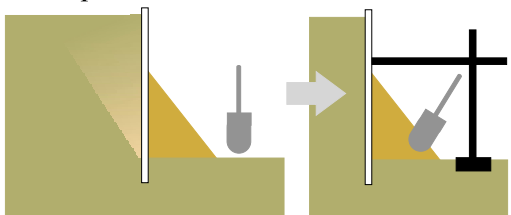
Обзор предложений рынка строительной техники в Московском регионе выявляет наличие целого ряда организаций, специализирующихся на поставках, аренде, техническом обслуживании и сопровождении кранов для строительства высотных сооружений.

1.2. СРЕДСТВА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ НА ЭТАЖИ

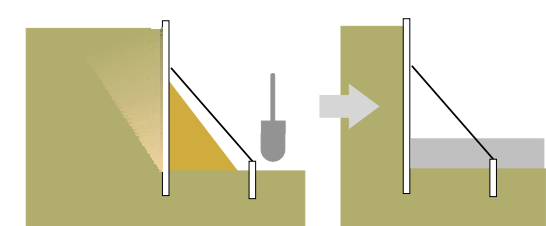
Закрепление стоек верхними связями



Отрывка с использованием прижимных призм с последующей передачей распора на каркас подземной части

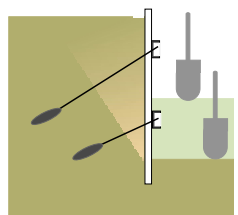


Устройство подкосов в вертикальных нишах прижимных призм

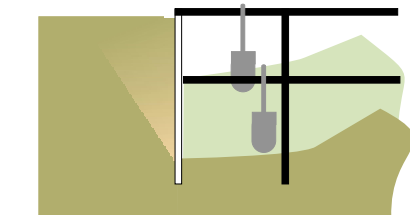


Экспозиция грунта (условно)

Поярусная разработка с устройством грунтовых анкеров



Закрытая разработка грунта с использованием свай-колонн



1.1. Краны для высотного строительства

Согласно существующим данным, применение традиционных башенных кранов ограничивается высотой подъема груза на 70–80 м (при большей высоте соотношение параметров «безопасность, грузоподъемность, масса, стоимость» становится неоптимальным). Подъем грузов на 130–140 м обеспечивают приставные краны, вертикальная башня которых крепится на возведенных конструкциях строящегося здания. Для зданий высотой до 130 м часто применяется комплексное использование башенных (стадия возведения до высоты 50–60 м) и приставных кранов (более высокая часть здания).

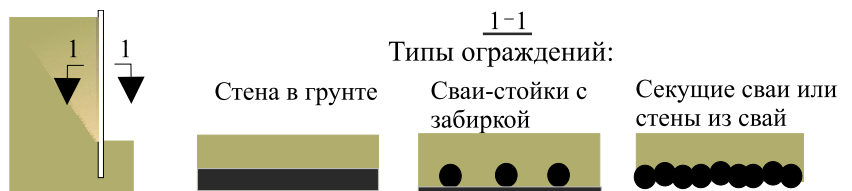
При высоте заданий 130 м и более исчерпывается оптимальное соотношение параметров «грузоподъемность, масса, стоимость» приставных кранов, хотя отдельные краны этого вида могут обеспечивать подъем грузов до 150 м по высоте. Здесь начинается область применения самоподъемных кранов, не имеющих ограничений по высоте подъема грузов. Краны такого рода закрепляются на жестких стволах ядер жесткости или на внешнем контуре здания и имеют высоту башни и конструкции креплений и перемещений, обеспечивающих их работу по ярусам, 30–40 м. После сборки здания такие краны демонтируются и по частям спускаются с помощью лебедок. В зарубежной практике строительства практикуется

Для транспортирования бетонной смеси на высоту используются в основном бады и бетононасосы стационарного типа. Применение бадей определяется малыми объемами монолитных работ в каркасах сборного типа. Для зданий с монолитным каркасом более характерно использование бетононасосов с производительностью 20–40 м³/ч. При этом большинство бетононасосов такого типа обеспечивают эффективную перекачку смеси на 40–50 м по вертикали, поэтому подача смеси на большую высоту осуществляется каскадом, с применением нескольких насосов и промежуточных емкостей. Укладка бетонной смеси непосредственно в опалубку осуществляется с применением бетонораздаточных стрел, устанавливаемых на самоподъемных или вертикально перемещаемых мачтах-опорах высотой 30–40 м. Такты вертикального перемещения таких устройств соответствуют темпам возведения 3–4 этажей.

В целом, подача бетонной смеси на рабочие горизонты высотных зданий на сегодняшний день не вызывает проблем и хорошо технически обеспечена. Обзор пред-

Основные приемы крепления вертикальных откосов выемок подземной части зданий

Основные типы ограждений вертикальных откосов при устройстве подземной части высотных зданий





Валерий Теличенко, д.т.н., академик РААСН, ректор МГСУ



Елена Король, д.т.н., член-корреспондент РААСН

ложений рынка строительной техники в Московском регионе выявляет наличие целого ряда организаций, специализирующихся на поставках, аренде, техническом обслуживании и сопровождении такого рода оборудования для транспортирования и укладки бетонной смеси на строительных объектах различного типа.

1.3. Средства для подъема грузов и людей, обеспечения работ на фасаде здания

При строительстве высотных зданий к традиционной проблеме подъема мелких грузов на стадии отделочных работ добавляется вопрос обязательного подъема на высоту строительных рабочих на стадии возведения каркаса. Для этих целей применяются специальные грузопассажирские подъемники, имеющие грузоподъемность до 3 тонн и вместимость до 15–20 человек при средней высоте подъема до 300 м. Установка подъемников производится после возведения 5–10 этажей надземной части, и они обслуживают как отделочные работы, так и подъем людей на этажи, близкие к рабочим горизонтам монтажных или бетонных работ. Количество и тип подъемников определяются исходя из конфигурации здания и требований по организации строительных работ на объекте.

Относительно самостоятельным техническим элементом обеспечения высотного строительства являются

1.4. Дополнительные средства обеспечения работ при строительстве высотных зданий

Специфика возведения высотных зданий предопределяет использование дополнительных технических средств, обеспечивающих безопасность и приемлемые климатические условия наружных строительных работ. К ним относятся ветровые ограждения и защитные укрытия.

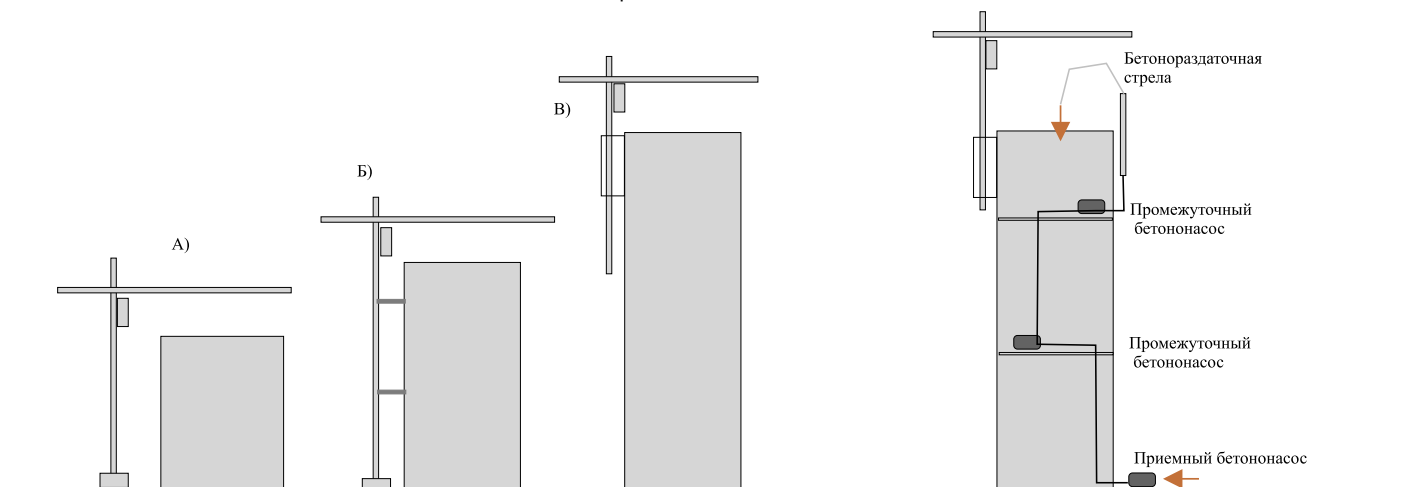
Наличие постоянной ветровой нагрузки на высоте оказывает серьезное воздействие на безопасность



Пример бетонирования фрагмента фундаментной плиты с применением четырех стационарных бетононасосов



Пример насыщения внутреннего объема фундаментной плиты высотного здания вертикальной и горизонтальной арматурой



Слева: типы кранов, используемых для высотного строительства:
 а) башенные краны для частей здания, высотой до 70–80 м;
 б) приставные краны для зданий или их частей высотой до 130 м;
 в) самоподъемные краны для возведения зданий высотой до 500 м

Справа: Подача бетонной смеси бетононасосами при строительстве высотных зданий

средства обеспечения работ по устройству ограждающих конструкций наружных стен или отделке фасада. Здесь, отвлекаясь от конструкции ограждений, требуется динамично обеспечивать рабочие площадки для размещения людей и оборудования по внешнему контуру здания на большой высоте. В строительстве гражданских зданий для этих целей традиционно используются леса и навесные подмости разных типов. Однако большинство типов стоечных строительных лесов применимо до 100 м по высоте. Традиционные навесные подмости малой площади и грузоподъемности также плохо обеспечивают динамику работ на фасаде, требуя значительных затрат на частые перестановки. Решение этих проблем при осуществлении работ на фасаде высотных зданий следует ожидать с применением специальных фасадных платформ. Обзор предложений рынка строительной техники в Московском регионе выявляет наличие такого рода устройств и возможность их приобретения и арендного найма строительными организациями.

монтажных работ. Проведенные исследования свидетельствуют, что при высотах 50 м и более на боковых поверхностях строящегося здания возникают локальные, случайно направленные, вертикальные ветровые потоки.

Дополнительно, в уровне верхнего обреза здания, наряду с усилением ветровой нагрузки с ростом высоты, при монтаже элементов большой площади (панели опалубки и стены), возникают горизонтальные локальные ветровые потоки большой силы, существенно осложняющие монтаж. Конечно, эти ветровые нагрузки оказывают и чисто физиологическое негативное воздействие на рабочих. Проблема ветровых нагрузок усугубляется в российских условиях низкими температурами воздуха в зимний период работ. В силу этого специфика наружных работ на строительстве высотных зданий требует применения ветровых ограждений зон монтажных и наружных отделочных работ, устройства тепляков и иных обогреваемых пространств.

В практике зарубежного строительства высотных зданий повсеместно применяются специальные вертикальные ветровые ограждения рабочего горизонта сборки здания. Так, например, фирма PERI выпускает подобные ограждения, унифицируя их со своими опалубочными системами. Однако обзор предложений рынка строительной техники и оборудования по Московскому региону не выявляет наличия и системного использования подобных устройств.

тепляков и ограждений разнообразно и лежит в компетенции организации, производящей работы.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТ НУЛЕВОГО ЦИКЛА

Высотные здания повсеместно создаются с развитой заглубленной подземной частью, призванной обеспечить восприятие вертикальных и опрокидывающих нагрузок от башни здания. Площадь подземной части, как правило, превышает площадь надземной части здания в 1,5–2 раза, а глубина заложения фундаментов – 10–20 м.

2.1. Стадия земляных работ

Резкое увеличение глубины заложения фундаментов по сравнению с традиционными 3–4 м привело к невозможности осуществлять разработку грунта котлованов высотных зданий с применением естественных откосов выемок, увеличивающих площадь подошвы здания в 2–3 раза. Для разрешения этой проблемы были активно востребованы технологии устройства подземной части «стена в грунте» и методы шпунтовых и свайных ограждений. Следует отметить, что эти технологии требуют специальной техники и оснащения, что привело, организационно, к их концентрации в составе специализированных строительных организаций, не относящихся к категории генподрядчика. Для Московского региона характерно значительное количество предложений на выполнение такого рода работ с использованием всевозможной строительной техники и технологий.

Технологические проблемы устройства заглубленных котлованов с вертикальным ограждением откосов концентрируются вокруг обеспечения надежного раскрепления ограждающих котлован стен и грунта в целом до момента создания пространственно жесткой конструкции подземной части. С целью ее решения вертикальные ограждения откосов чаще всего совмещают с наружными стенами подземной части здания, применяя по ходу разработки грунта различные приемы креплений ограждения и закрытые способы разработки грунта маломерной строительной техникой в купе с устройством свай-колонн. Эти вопросы остро встают при строительстве высотных зданий в зоне сложившейся застройке. Проектирование, согласование и утверждение, непосредственное исполнение конструкций крепления вертикальных откосов, как правило, относятся к функциям генерального подрядчика.

Земляные работы при устройстве подземной части чаще всего выполняются с применением одноковшовых экскаваторов, оснащенных ковшами типа прямой или обратной лопаты. В этом случае разработка ведется ярусами по 3–4 м, и такого рода работы требуют детальной проработки схем движения экскаваторов и транспорта. При использовании приемов закрытой разработки грунта применяются погрузчики и мини-экскаваторы; выемка грунта из котлована может осуществляться с помощью кранов. Земляные работы, как правило, выполняются специализированными строи-

Практика возведения высотных зданий «Москва-Сити» показала, что ряд фирм используют для комплексного решения вопросов защиты от ветра и низкой температуры воздуха устройство тепляков в зонах сборки каркаса здания. При этом выбор ветрозащитных и утепляющих материалов, средств обогрева воздуха, разработка силовых конструкций тепляка целиком относятся к компетенции организации-генподрядчика.

Производство фасадных работ при строительстве высотных зданий повсеместно выполняется с применением ветрозащитных и теплоизоляционных ограждений (сетки специального назначения, тканевые завесы и т.п.). По сути, в зоне работ на фасаде формируется тепляк, конструктивно совмещенный со средствами подмащивания. Перемещения такого тепляка адекватны перемещениям используемых устройств, работы по сборке и разборке совпадают с моментами сборки и разборки таких устройств. Конструктивное решение такого рода



Павел Каган, к.т.н.,
доцент МГСУ



Сергей Комиссаров,
к.т.н., доцент МГСУ

тельными организациями, располагающими соответствующей землеройно-транспортной техникой.

Стадия земляных работ при строительстве высотных зданий дополнительно сопровождается специальными мероприятиями, связанными с водопонижением и защитой от грунтовых вод. Технология выполнения этих работ требует специальной техники и оснастки, что также требует привлечения к работам специализированных строительных организаций.

Весь комплекс работ, связанных с устройством котлована высотного здания, значительно более сложен, продолжителен и дорог по сравнению с аналогичными работами на традиционных гражданских зданиях. Используемые приемы, методы и способы осуществления работ требуют тщательной проектной индивидуальной проработки и множества согласований, что предопределяет наличие специального ППР на производство земляных работ, включающего проработку вопросов устройства вертикальных откосов, поярусной разработки грунта вкуче с транспортными развязками, решения по водопонижению и защите от грунтовых вод.

2.2. Стадия устройства фундаментных плит высотных зданий

Устройство фундаментной плиты в потоке работ по устройству подземной части высотного здания представляет собой сложный и достаточно продолжительный самостоятельный этап, требующий от генподрядчика специальной организационной и технологической подготовки. Весьма часто конструкция основания высотных зданий решается в виде свайно-плитных фундаментов, что предвещает устройство фундаментных плит работами по устройству набивных свай.

Производство фасадных работ при строительстве высотных зданий повсеместно выполняется с применением ветрозащитных и теплоизоляционных ограждений

Фундаментные плиты высотных зданий повсеместно выполняются из монолитного железобетона и имеют достаточно сложные очертания в плане при толщине 2–4 м и общем объеме 3000–4000 м³. Практика отечественного строительства позволяет сегодня выделить следующие основные технологические проблемы, связанные с их устройством:

1. Арматурный каркас фундаментных плит представляет собой мощные нижнюю и верхнюю многослойные сетки, опирающиеся на стержни вертикальной арматуры с системным шагом 0,5–1 м, с местным дополнительным армированием в зоне несущих колонн и пилонов. В силу этого арматурный каркас становится как бы самостоятельной конструкцией, требующей решений по обеспечению устойчивости и безопасности на всех стадиях его создания.

2. Предусматриваемые высокопрочные бетоны (обычно класса В40 и более с пониженным содержанием

цемента и повышенной подвижностью бетонной смеси) существенно повышают требования к процессам изготовления, транспортирования и укладки смеси.

3. Требования по непрерывности бетонирования фундаментной плиты в сочетании с ее большой толщиной и площадью участков бетонирования приводят:

- к необходимости замедления сроков схватывания смеси после укладки до 12–20 часов;
- использованию бетоноукладочных комплексов большой производительности в сочетании с привлечением большого количества транспортной техники;
- привлечению значительного числа вибраторов и тщательному обеспечению вибрирования смеси во всех локальных объемах укладки.

4. Выдерживание массивных фундаментных плит после укладки смеси протекает с соблюдением крайне жестких температурных требований по скоростям разогрева-остывания бетона и температурным перепадам между центральными и краевыми зонами. Так, например, при устройстве 4,5 м фундаментной плиты



одного из зданий комплекса «Москва-Сити» проектные предписания требовали ограничить абсолютные температуры бетона в плите 50°C при градиентном перепаде температур по толщине плиты не более 2°C. Реальное обеспечение этих требований влечет применение тепляков, специальных приемов и средств выравнивающего обогрева в сочетании с мероприятиями тщательного независимого температурного контроля выдерживания бетона как в летних, так и в зимних условиях работ.

Перечень технологических проблем, связанных с устройством фундаментных плит подземной части высотных зданий, можно было бы продолжить, однако приведенного выше достаточно для того, чтобы в составе ППР на строительство высотного здания раздел, связанный с устройством фундаментной плиты, имел самостоятельное и обязательное значение.

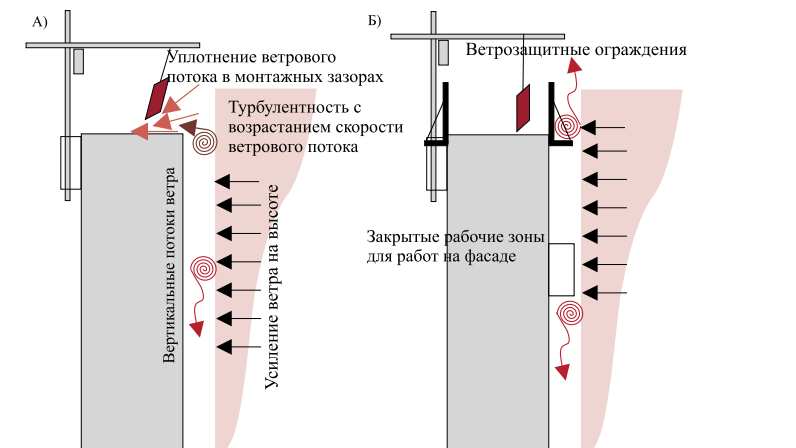
2.3. Стадия устройства вертикальных и горизонтальных конструкций подземной части

Конструкции стен и перекрытий подземной части здания из монолитного железобетона не имеют каких-либо значительных технологических отличий при производстве опалубочных, арматурных и бетонных работ. Они характеризуются в основном повышенной массивностью (колонны, пилоны, несущие стены, балки), интенсивным армированием и применением высокопрочных бетонов. По сравнению с фундаментными плитами при их устройстве существенно снижается интенсивность бетонирования, и технология бетонных работ вполне укладывается в традиционные схемы использования автомобильных или стационарных бетононасосов с распределительными стрелами или решается по методу «кран-бадя». Соответственно, нет проблем при использовании кранов любых типов для обеспечения опалубочных и арматурных работ. Некие технологические особенности их изготовления могут

5 этажей и более. На этой стадии работ особое внимание уделяется безопасности: устраиваются ограждения-козырьки в зонах монтажа, защитные настилы над и под зонами фасадных работ. Правила и техника выполнения таких работ особо оговариваются в составе технологической документации.

Отделочные работы при строительстве высотных зданий выполняются поярусно, по мере их возведения. «Ярусность» отделки напрямую связана с наличием технических этажей в составе здания, поскольку на этих этажах решаются вопросы устройства промежуточных кровель и обеспечения временного снабжения зон отделочных работ водой, теплом и энергией. Ввиду совмещения разных видов работ и большого количества рабочих эта стадия также характеризуется повышенными требованиями по безопасности.

Для конструкций подземной части высотки, как и всех других монолитных несущих железобетонных конструкций любых зданий, предусматривается тщательный контроль качества используемых материалов и получаемого конструкционного материала. Строительные нормы не устанавливают каких-либо различий для высотных и иных зданий, однако на практике большое внимание к возведению высотных зданий со стороны инвесторов, проектантов и государственных органов надзора приводит к щепетильному



быть вызваны устройством защитных покрытий в составе этих конструкций (гидроизоляция, утепление и т.п.).

2.4. Стадия возведения надземной части, ограждающих конструкций, отделочные работы

Строительство надземной части ведется с использованием известных технологий и технических средств. В этот период на строительной площадке формируется относительно постоянный продолжительный строительный поток (люди, техника, материалы, документы).

Вертикальные ограждающие конструкции (наружные стены здания) устраиваются либо в цикле возведения этажей (монтаж стеновых панелей), либо в виде самостоятельного набора работ, отстающего от работ по устройству несущих конструкций здания. В последнем случае такие работы ведутся ярусами с отставанием от работ по возведению конструкций на

соблюдению существующих положений, иногда с перестраховкой и неоправданным завышением требований. Например, видятся практически невыполнимыми требования конструктивной части проекта к температурным характеристикам выдерживания массивных конструкций в сочетании с использованием высокопрочных бетонов. Здесь конструкторы явно сбрасывают с себя ответственность за потенциально возможные (а иногда просто неизбежные!) трещины на строительных, которые просто не в состоянии технически обеспечить заданные температурные характеристики выдерживания бетона конструкций на основе оговоренных сметой ценовых уровней. Дополнительно следует отметить наличие определенного произвола контролирующих организаций при оценке достаточности технологической документации объектов из-за нечеткого позиционирования высотных зданий в нормативной и правовой литературе по строительству. ■

Слева: очередь бетоновозов при укладке отдельной захватки фундаментной плиты объемом до 2000 м³

Справа: ветровые нагрузки при строительстве высотных зданий и борьба с ними

СИСТЕМА БЫСТРОЙ УСТАНОВКИ ГИБРИДНЫХ НАВЕСНЫХ СТЕН

Современные архитектурные направления отдают предпочтение сложным формам и прямым линиям, и при этом большое влияние на них оказывает экологичное и ориентированное на жизнеобеспечение строительство. В то же время затраты на оплату труда в строительном секторе решительно поднимаются вверх, и сегодня строительные услуги осуществляются в условиях еще более высокой конкуренции, чем прежде.

Проектировщикам приходится приспосабливаться к этим новым реалиям, выбирая именно те решения, которые позволяют минимизировать общие затраты и при этом не нанести ущерб качеству проекта, за который они несут ответственность, т.е. используя качественные материалы, контролируя конечную стоимость проекта и обеспечивая максимально сжатый график строительных работ.

Использование навесных стен является общепринятым для закрытия периметра высотных зданий по многим причинам. Прежде всего потому, что у архитекторов есть широкий выбор опций, которые благоприятно влияют на эстетику и разнообразие зданий. Во-вторых, это проверенная временем технология, а большое число изготовителей обеспечивают наличие товара на рынке и конкуренцию. И наконец, забота об экологии в последнее время способствовала огромному количеству исследований и разработок, которые привели к улучшению энергосбережения и снижению операционных расходов.

Традиционно навесные стены подразделялись на прилипающие и блочные (сборные). Однако несколько лет назад были разработаны гибридные системы, обладающие преимуществами обеих технологий и при этом не имеющие некоторых недостатков традиционных систем.

Обычно прилипающая система изготавливается из собранных на месте средников и фрамуг, которые соединяются вместе с помощью силикона во избежание проникновения воздуха и влаги. Стекланные панели затем закрепляются с помощью прижимных панелей и декоративного покрытия. Прилипающие системы имеют легкий вес и не требуют огромного количества погрузочно-разгрузочного оборудования, поскольку большая часть сборки происходит непосредственно на строительной площадке. Обычно это самый дешевый вариант использования стройматериалов, однако он же и самый дорогостоящий и по затраченному времени, и по стоимости рабочей силы. Он также ставит архитекторов в определенные рамки из-за физических ограничений на самой площадке, таких как высота, погода или меры предосторожности.

В то же время сборные конструкции в основном изготавливаются заводским способом и поставляются на стройплощадку в виде огромных панелей, обычно высотой в два этажа, шириной в несколько метров и массой в несколько тонн. Блочные системы приобрели большую популярность именно благодаря скорости, с которой они устанавливаются на здании. Для архитекторов появляются безграничные возможности, поскольку такие конструкции изготавливаются на заводе, где ресурсы, производственная среда и качество могут легко контролироваться. Но с другой стороны, из-за громоздких размеров и большого веса отдельных конструкций в этом случае необходимо использовать крупногабаритное погрузочно-разгрузочное оборудование – спецтранспорт, большегрузные автопогрузчики и башенные краны, вследствие чего установка блочных навесных стен обычно становится более дорогостоящей по сравнению с прилипающей системой.

Гибридные системы – это среднее между описанными выше. Конструкция навесной стены производится из средников и фрамуг, а собираемые на месте стекланные панели заменены изготовленными заводским способом. Такие панели, будучи достаточно небольшими по размеру и удобными для ручной переноски, могут изготавливаться из стекла, гранита, алюминия, стали, дерева, керамики, бетона или иного подходящего отделочного материала, который устанавливается на рамы в ходе производственного процесса. Рамы затем прикрепляются к конструкции средника болтами, а влагонепроницаемость обеспечивается либо с помощью силикона/бутил-остекления, либо установкой дождезащитной конструкции. Это дает архитектору больше свободы, поскольку нет ограничений на стройплощадке, а предварительное изготовление обычно способствует значительному снижению затрат на производство и лучшему контролю за качеством. Гибридные системы предоставляют архитектору столько же возможностей в отношении проектирования и контроля качества, сколько и блочные конструкции, но без необходимости использовать крупное погрузочно-подъемное оборудование, а производственные затраты при применении таких

систем обычно составляют среднее между двумя другими вариантами. При этом на установку гибридных систем требуется столько же времени, сколько на установку прилипающих.

Чтобы решить проблему времени, была создана новая технология быстрой установки гибридных навесных стен, позволяющая сэкономить время при монтаже панелей и сборных конструкций из средников и фрамуг, благодаря чему вариант с гибридными навесными стенами оказывается таким же быстрым, как и со сборными конструкциями, но при этом менее затратным. Указанная система имеет преимущество за счет двух основных разработок, которые успешно прошли лабораторные испытания и проверку в производственных условиях – это угловая заглушка «Сантопрен» и фиксирующая система «МуриКлик».

Угловая заглушка «Сантопрен» (рис. 1) представляет собой изготовленное заводским способом уплотнительное соединение, которое крепится на стыке средника и фрамуги и практически полностью заменяет использование силикона, за исключением его нанесения по периметру сборной конструкции навесной стены. Опыт показал, что силиконовое соединение является одной из самых затратных по времени операций при монтаже прилипающих навесных стен.

Она не только требует много времени, но также делает процесс установки зависимым от навыков монтажника, привнося человеческий фактор в достижение качества по герметичности. Кроме того, при температуре ниже 5°C, необходимо либо принимать особые меры для того, чтобы должным образом подготовить поверхность, либо осуществлять подогрев прямо на месте монтажа, чтобы таким образом достичь адекватного прилипания силикона и обеспечить гарантийные обязательства его производителей.

«Сантопрен» сохраняет свои качества при температуре от -64 до +135°C и, следовательно, подходит для условий большинства строительных площадок во всем мире. Он также не требует подготовки поверхности при любой температуре. Будучи размещенным между проникающей передней частью фрамуги и надрезанным средником (рис. 2), сухое уплотнительное соединение «Сантопрен» зажимается вдоль двух острий благодаря принципу эксцентрикового болта и обеспечивает полную герметичность независимо от навыков монтажника. Он разработан таким образом, что наличие правильной сборки можно проверить простым визуальным инспектированием после монтажа самой конструкции. Нет необходимости в боковой установке фрамуг, что позволяет сначала собрать



Рис. 1. Угловая заглушка «Сантопрен»



все вертикальные средники, а потом уже фрамуги.

В основе фиксирующей системы «МуриКлик» (рис. 3) простая идея, но потребовалось три года и более 4 млн долл. вложений, чтобы ее разработать и привести в соответствие с самыми высокими конструкционными стандартами, а также требованиями по воздухо- и влагонепроницаемости и сопротивлению сжатию.

Используя принцип дверной задвижки, на заводе-изготовителе панели располагают на принимающей направляющей, а потом на стройплощадке их вставляют на место, где обеспечивается плотное прилегание. После этого монтажник закрывает защелки и устанавливает декоративные вставки. Последние невозможно установить правильно, если защелки не закрыты, как положено, на местах, и таким образом гарантируется безопасность сборки. Нет необходимости осуществлять внешнее остекление, поскольку влагостойкость обеспечивается самой конструкцией, построенной на принципе дождестойкой защиты. Воздухонепроницаемость достигается с помощью двойных манжетных уплотнений, а эффективная тепловая стойкость – с помощью тепловых разрывов. После установки средника общие затраты времени на установку обычной панели составляют менее пяти минут, в то время как для монтажа обычной тепловой стеклянной конструкции с использованием прилипающей системы необходимо 45 минут!

Система «МуриКлик» прошла испытания в независимой лаборатории и доказала свое соответствие самым высоким стандартам. Она получила классификационный уровень A3 по воздушной герметичности (табл. 1), уровень B7 по влагонепроницаемости (табл. 2) и уровень C5 по сопротивлению воздушной нагрузке (табл. 3). Незначительная модификация уже существующей конструкции позволила достичь фиксированного уровня проникновения (инфильтрации) воздуха внутри помещения (табл. 1), чтобы подтвердить это достижение планируется провести повторное испытание системы в независимой лаборатории.

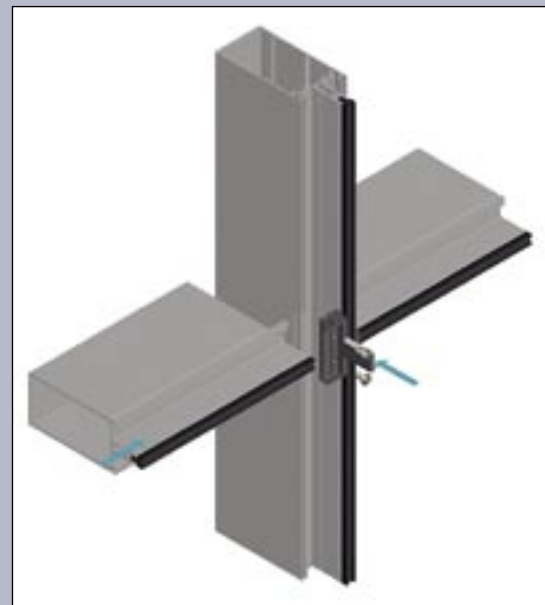


Рис. 2. Собранная конструкция из средника, фрамуги и угловой заглушки

Таблица 1. ИСПЫТАНИЕ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ ВОЗДУХА ASTM E-283-99

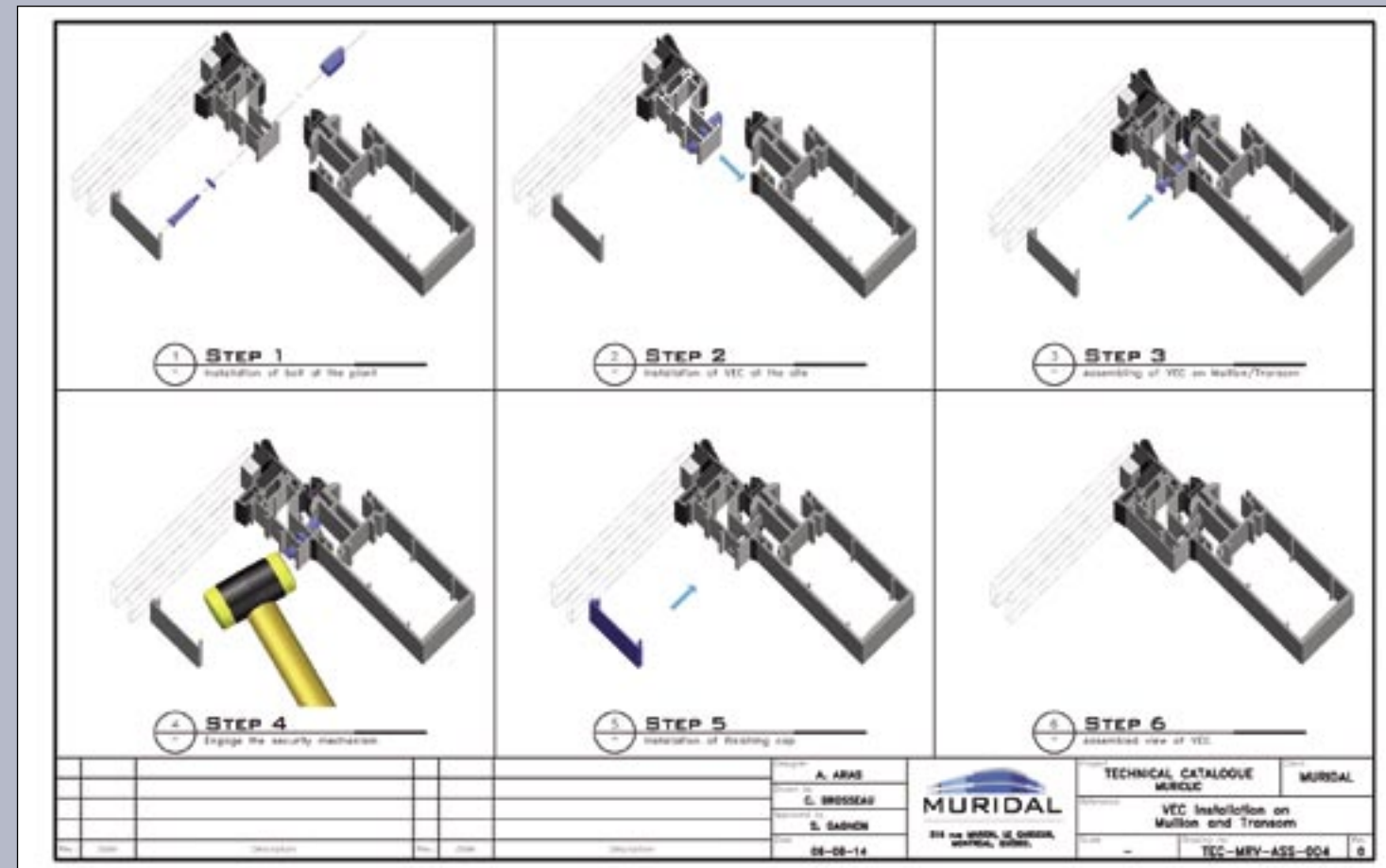
Уровень	Технические характеристики
A1	QM 2,79 (м³/ч) м⁻¹ при 75 Па
A2	QM 1,65 (м³/ч) м⁻¹ при 75 Па
A3	QM 0,55 (м³/ч) м⁻¹ при 75 Па
Фиксированный	QM 0,25 (м³/ч) м⁻¹ при 75 Па

Таблица 2. ИСПЫТАНИЕ НА ВЛАГОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ ASTM E-547-00

Проникновение воды отсутствует при следующих перепадах давлений	
Уровень	Технические характеристики
B1	150 Па
B2	200 Па
B3	300 Па
B4	400 Па
B5	500 Па
B6	600 Па
B7	700 Па

Таблица 3. ИСПЫТАНИЕ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ НАГРУЗКЕ ASTM E-330-00

Уровень	Отклонение средника (L/175)	Сопротивление на разрыв
C1	1000 Па	1500 Па
C2	1330 Па	2000 Па
C3	2000 Па	3000 Па
C4	2660 Па	4000 Па
C5	3300 Па	5000 Па



Была создана новая технология быстрой установки гибридных навесных стен, позволяющая сэкономить время при монтаже панелей и сборных конструкций из средников и фрамуг

В соответствии с американскими испытательными стандартами ASTM E-331-00 продукция также успешно прошла дополнительное тестирование на влагонепроницаемость, которое заключалось в опрыскивании водой из душа в течение 15 минут при перепаде давления 720 Па.

Согласно п. 10.14 и 11.14 канадских испытательных стандартов CAN/CSA A440-00, также успешно было пройдено испытание горизонтального средника на отклонение при нагрузке, который сдерживает отклонение на отметке L/360.

Разработанная в Канаде система «МуриКлик» предназначена для низких температур и оснащена тепловыми перегородками из полиамида, позволяющими избежать сжатия при перепаде температуры свыше 62,5°C.

Преимущества системы быстрой установки гибридных навесных стен

Система быстрой установки гибридных навесных стен позволяет ее пользователям сэкономить огром-

ное количество времени, что способствует быстрому возврату инвестиций за счет более раннего заселения здания и снижения строительных расходов в связи с укороченным графиком работ.

Значительное снижение расхода силикона на стройплощадке позволяет вести строительство в зимнее время, что в странах с холодным климатом – очень важный фактор.

У архитектора появляется возможность выбора и контроля за качеством, поскольку по своему желанию он может подобрать любой подходящий материал, чтобы адаптировать его под панель.

Панели легко заменяются изнутри, а это значит, что эксплуатация или перепланировка здания будут быстрыми и экономичными. Например, когда необходимо внести корректировки для нового использования части здания, один человек может заменить закрепленную панель окна, просто открыв ее.

Панели быстрой установки могут быть оснащены фотогальваническими элементами для генерирования электроэнергии, различными тонированными стеклами для контроля проникающего света внутрь и изнутри здания, а также стеклами с подогревом, которые существенно экономят энергоресурсы. В таких случаях на заводе-изготовителе через средники прокладывается проводка – и неправильная установка практически исключена, поскольку панели могут вставляться только с одной стороны. ■

Рис. 3. Система «МуриКлик» – законченная установка с дождестойкой защитой

Функционирование современных, а тем более высотных зданий невозможно без надежной и эффективной системы управления, которая должна обеспечивать комфорт и безопасность людей, работающих или проживающих в здании, надежную и эффективную эксплуатацию здания, а также оптимизировать энергозатраты. Система автоматизации и управления зданием (САиУЗ, или BMS, как ее принято называть на Западе) должна полностью обеспечивать его жизнедеятельность.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЗДАНИЕМ — наша профессия

Для решения перечисленных выше задач необходимо не только использовать самое надежное, высококачественное оборудование (это, безусловно, необходимая основа), но и создавать качественные структурные решения, т.е. выстраивать систему с четкой архитектурой от верхнего до нижнего (полевого) уровня.

Эта статья посвящена техническим решениям на базе оборудования Sauter для сложных систем управления высотными зданиями с повышенными требованиями к надежности системы.

Кроме того, как и все передовое человечество, руководство компании особо важными считает вопросы защиты и сохранения окружающей среды. Именно поэтому сейчас во главу угла ставится задача создания таких систем управления и поиска таких технических решений, которые обеспечивают максимум комфорта с минимальным ущербом для окружающей среды. Они способствуют созданию гармоничной среды обитания человека как внутри здания, так и вне его. Это означает прежде всего поиск энергетически эффективных решений.

Компания Sauter была основана в 1910 г. швейцарским инженером Фрицем Саутером. Со времени создания она специализировалась в области автоматизации и управления инженерным оборудованием. Например, на предприятии до сих пор хранится действующее часовое реле специальной конструкции, запатентованное господином Саутером и предназначенное для управления освещением на городских улицах. За прошедшие почти 100 лет компания превратилась в одного из мировых лидеров в области автоматизации инженерного оборудования зданий. Благодаря тому, что все это время работа велась в одном, достаточно узком направлении автоматизации зданий, в данной области удалось достичь высшей степени профессионализма. Накоплен огромный опыт, получены международные патенты, отточены технические решения как для отдельных видов оборудования, так и для построения системы в целом.

Инженеры постоянно работают над усовершенствованием оборудования, пример тому — замечательные приводы с технологией SUT (Sauter Universal Technology). Кроме того, в соответствии с требованиями современного рынка компания активно работает в направлении интеграции систем и оборудования разных производителей. СКАДА-система Sauter novaPro Open и ряд станций автоматизации имеют возможность коммуникации по стандартным протоколам, таким как BACnet, MODBUS, LON, EIB, M-bus и т.п. Это позволяет строить единую систему управления зданием вплоть до полной интеграции всех подсистем, если того желает заказчик.

Все производство и головной офис компании Sauter расположены в городе Базеле, в самом центре Европы, где сходятся границы трех государств — Германии, Франции и Швейцарии. Таким образом, Sauter — это на 100% европейский производитель.

Ниже приведены примеры систем автоматизации



Messeturm Basel

ки ОВК (отопления, вентиляции, кондиционирования), 11 тыс. – управление в отдельных помещениях (офисы, гостиничные номера), 1 тыс. – счетчики энергии.

На верхнем уровне управления установлена СКАДА-система Sauter novaPro Open. Верхний уровень включает два сервера для сбора данных процесса, один сервер для сбора данных со счетчиков, четыре рабочих станции операторов.

На уровне автоматизации работают 150 станций автоматизации и 250 узлов комнатной автоматики. Общая топология системы показана на рис. 1.

В Messeturm Basel расположены гостиница Ramada Plaza, выставочный центр, офисные помещения и сервисный центр.

Интересно, что служба эксплуатации этого достаточно большого объекта состоит всего из одного человека. Такое возможно, только если здание оснащено надежной, эффективной, высокоточной системой управления.

РЕШЕНИЕ НА BACNET

Данное структурное решение наиболее эффективно на больших объектах, таких как комплексы высотных зданий, или на территориально распределенных – например, в городских микрорайонах и т.п. На таких объектах создаются сложные многокомпонентные системы, насчитывающие десятки тысяч точек данных, где предполагается использовать оборудование разных производителей.

Основой решения является магистральная сеть Ethernet с протоколом BACnet. Структура такой сети схематически показана на рис. 2. Главной коммуникационной магистралью системы является оптоволоконное кольцо

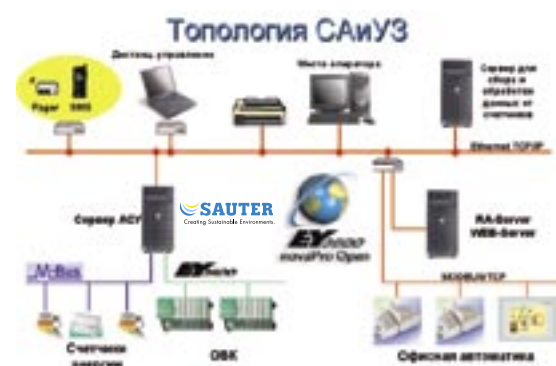


Рис. 1

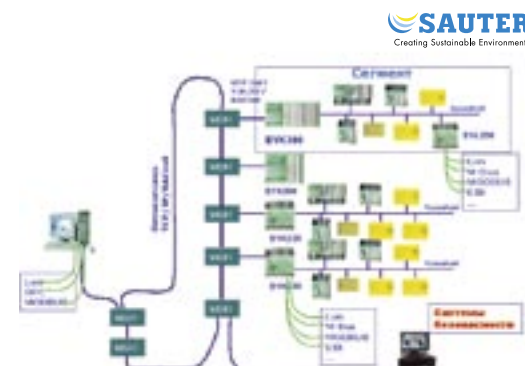


Рис. 2

для высотных зданий и структурные решения, обеспечивающие высокую надежность и возможности интеграции различного оборудования в единую систему управления зданием.

САМОЕ ВЫСОКОЕ ЗДАНИЕ ШВЕЙЦАРИИ

Конечно, Швейцария не является страной небоскребов, но и у нее есть свое самое высокое здание – Messeturm Basel, построенное в Базеле. Управление этим многофункциональным высокотехнологичным зданием осуществляет САиУЗ производства компании Sauter. Система в целом имеет около 19 тыс. точек данных, из них 7 тыс. – установ-

протоколом BACnet/TCP/IP, по которому осуществляется обмен информацией между всеми подсистемами и автоматизированными рабочими местами (АРМ) операторов на верхнем уровне системы.

Подобная структура заложена в основу системы управления комплекса «Федерация». Немецкая компания Ebert Engineering выполнила стадию «Проект» и подготовила тендерную документацию, в которой определены основные принципы построения единой системы управления комплекса «Федерация» на базе протокола BACnet/TCP/IP.

Инженерный центр компании Sauter – НТП «Унисервис» развил эту идею на базе оборудования

Sauter и предложил структуру системы, показанную на рис. 2. Система имеет традиционную трехуровневую структуру:

- верхний уровень управления (Management Level);
- уровень станций автоматизации (Automation Stations Level);
- уровень полевого оборудования (Field Level).

На верхнем уровне расположены диспетчерские компьютеры, АРМ и т.п., связанные двойным оптоволоконным кольцом (Hyper-Ring). Основное средство коммуникации на верхнем уровне управления и на уровне станций автоматизации – протокол BACnet/TCP/IP. При этом АРМ являются обычными участниками сети BACnet, и, например, при выходе одного из них из строя вся остальная система будет продолжать работать. Рекомендуется использовать оборудование фирмы HIRSHMANN (MACH, MS41).

Контроллеры на уровне станций автоматизации подключаются непосредственно в сеть BACnet, без компьютеров и серверов. Для этого используются специальные BACnet-контроллеры производства компании Sauter. Эти контроллеры могут выполнять как функции управления какими-либо установками или оборудованием, так и функцию шлюза из сети novaNet в сеть BACnet.

Структура всей системы разбита на сегменты. Каждый сегмент управляет своими установками, например инженерным оборудованием внутри блока этажей с n по n+m. Внутри сегмента станции автоматизации связаны по сети novaNet, и вся информация из сегмента передается через соответствующий BACnet-контроллер в сеть BACnet. При этом каждый сегмент может работать независимо от сети верхнего уровня или от других сегментов, т.е. сохраняет

работоспособность даже в случае, когда в других частях системы что-то вышло из строя. Это обеспечивает высокую надежность такой сегментированной системы.

В настоящее время Sauter производит три вида контроллеров, которые могут непосредственно подключаться в сеть BACnet на уровне станций автоматизации (все они имеют сертификат BTL – BACnet Test Laboratory):

- ЕУК 220 – компактная станция автоматизации (СА) с интерфейсом BACnet, которая выполняет как функции управления, так и функцию шлюза между сетями novaNet и BACnet;
- ЕУК 230 – компактная СА с интерфейсом BACnet, выполняющая функции управления, функцию шлюза между сетями novaNet и BACnet и функцию шлюза между третьим протоколом (LON, M-bus, MODBUS RTU, EIB и др.) и BACnet;

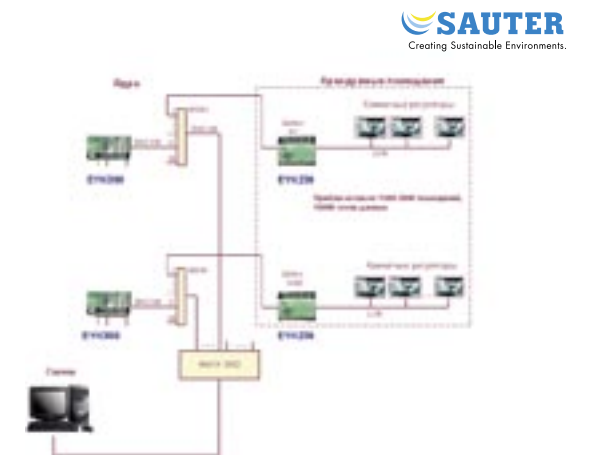
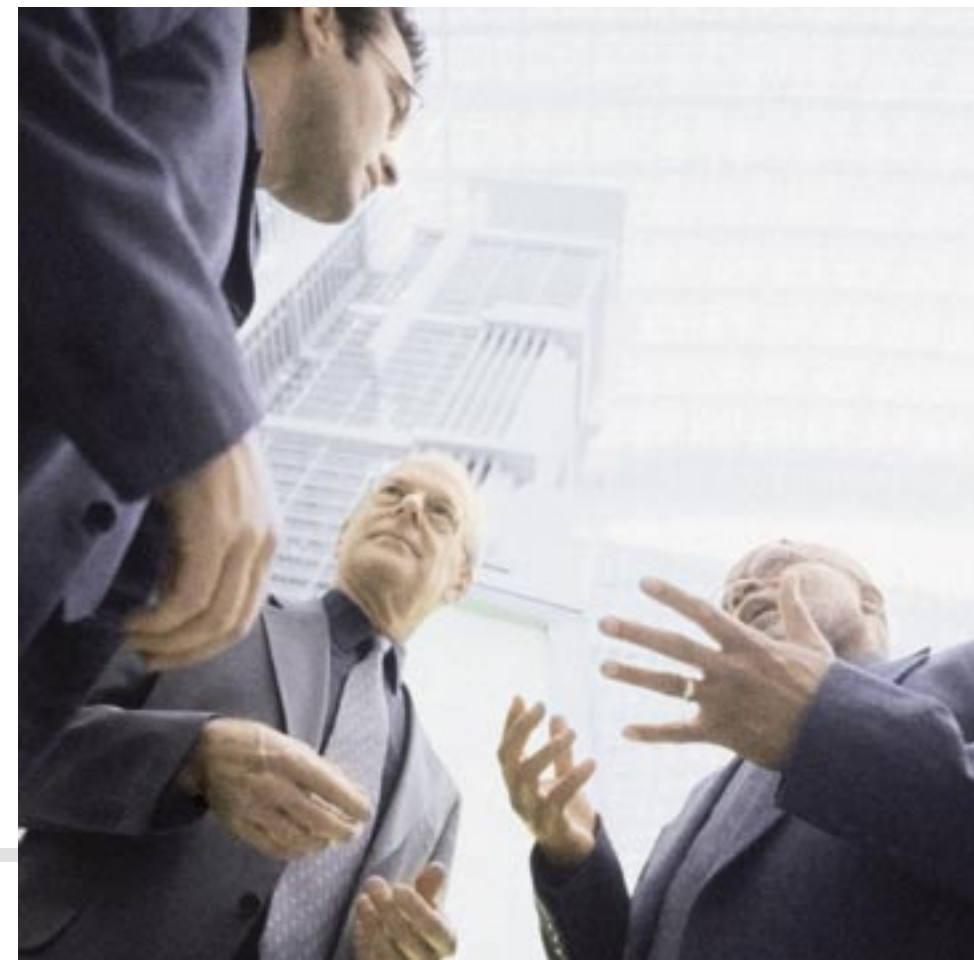


Рис. 3

– ЕУК 300 – карта связи с BACnet для модульных станций nova106, которая используется, чтобы интегрировать модульную станцию управления в стандартизованную сеть BACnet/TCP/IP. С этой картой nova106 также может выполнять функции управления и шлюза между сетями novaNet и BACnet.

Системы безопасности, выполненные на оборудовании других производителей, также могут быть интегрированы в единую систему управления зданием через протокол BACnet или OPC-функциональность. Кроме того, в соответствии с нормативами и требованиями безопасности связь между системами управления ОВК и системами пожарной безопасности должна осуществляться на уровне станций автоматизации через «сухие контакты».

Зачастую возникает необходимость интегрировать какие-либо установки или оборудование других производителей в единую систему управления на нижних уровнях системы (уровень станций автоматизации или даже полевой), это могут быть приборы учета, холодильные станции, автоматика в отдельных помещениях и т.п. Подобные решения апробированы на многих объектах. В таких случаях для передачи данных по одному из стандартных протоколов в общую систему автоматизации может быть использована





станция автоматизации nova230 компании Sauter, кроме функций управления имеющая также возможности коммуникации по LON, M-bus, MODBUS RTU, EIB и др. Причем nova230 существует в двух вариантах:

- EYL 230 – имеет интерфейс для передачи данных, полученных по одному из перечисленных выше протоколов, в сеть novaNet;
- EYK 230 – имеет интерфейс для непосредственного подключения в сеть BACnet, интерфейс для передачи данных по одному из указанных протоколов и соединение с novaNet, т.е. это своего рода «тройник» протоколов.

Приведем пару примеров использования станции EYK 230.

1. *Интеграция системы управления в арендуемых помещениях в единую BMS здания.* Арендуемые помещения – это множество отдельных офисных, торговых или жилых помещений, в которых требуется управлять фанкойлами, приборами отопления, освещением, жалюзи и т.п. В принципе, эта задача может быть решена с помощью так называемых комнатных контроллеров Sauter серии ECOS. В этом случае система управления в арендуемых помещениях включена в BMS по внутренней сети novaNet.

Другое довольно распространенное решение задачи автоматизации в арендуемых помещениях строится на базе протокола LON, когда функции локального

управления выполняют приборы, объединенные в LON-сеть. В этом случае для передачи данных из LON-сети в общую систему автоматизации может быть использована станция автоматизации EYK 230 F110. На рис. 3 показана принципиальная схема узла связи LON-сети из арендуемых помещений с сетью BACnet/TCP/IP верхнего уровня через станцию EYK 230 F110. Это решение позволяет полностью интегрировать систему управления в арендуемых помещениях (LON-сеть) в общую BMS с протоколом BACnet на верхнем уровне.

2. *Интеграция приборов учета в общую BMS здания.* Эта задача часто встречается на таких объектах, как жилые дома, офисные и торговые центры, когда хозяин здания хочет, чтобы информация от различных счетчиков или узлов учета поступала на центральный диспетчерский компьютер. Такая интеграция (при условии, что приборы учета имеют возможность коммуникации по одному из перечисленных выше протоколов) также может быть выполнена с помощью СА EYL 230. На рис. 4 показана принципиальная схема узла связи приборов учета тепла с сетью BACnet/TCP/IP. Информация со счетчиков передается по протоколу M-bus через EYL 230 F010 непосредственно в сеть BACnet/TCP/IP.

Приведенные примеры демонстрируют возможности оборудования Sauter для интеграции на всех уровнях системы от полевого (Field Level) до верхнего уровня управления (Management Level), причем можно интегрировать как оборудование других производителей в систему Sauter, так и оборудование Sauter в другие системы. Кроме того, СКАДА-система Sauter novaPro Open имеет все современные возможности для интеграции на верхнем уровне системы управления, такие как OPC и BACnet и целый ряд других протоколов.

Таким образом, на базе представленных выше технических решений можно строить так называемые открытые системы, которые дают большие преимущества заказчикам и неограниченные возможности развития и модернизации. Отдельные сегменты такой системы могут быть выполнены на оборудовании разных производителей при условии, что они имеют шлюз в BACnet/TCP/IP. Например, объекты, сделанные в разное время на оборудовании разных производителей в разных микрорайонах города, могут быть сведены в один диспетчерский пункт через сеть Ethernet. Такой пример есть в нашей практике в Ганновере, где отдельные системы были ранее построены в трех микрорайонах на оборудовании Siemens, Jonson Controls и Sauter. В настоящее время эти системы собраны в единый диспетчерский пункт со СКАДА-системой novaPro Open через BACnet/TCP/IP. Комплекс «Федерация», состоящий из двух башен, также будет выполнен на оборудовании разных производителей: в башне А устанавливается система Sauter, а в башне Б – система JC. Диспетчерские компьютеры в обеих башнях должны взаимно резервировать друг друга.

Такой подход к построению системы управления, ориентированный на дальнейшее независимое от производителей развитие, наращивание и модернизацию системы, оправдан экономически и получает все большее распространение в мировой практике. ■

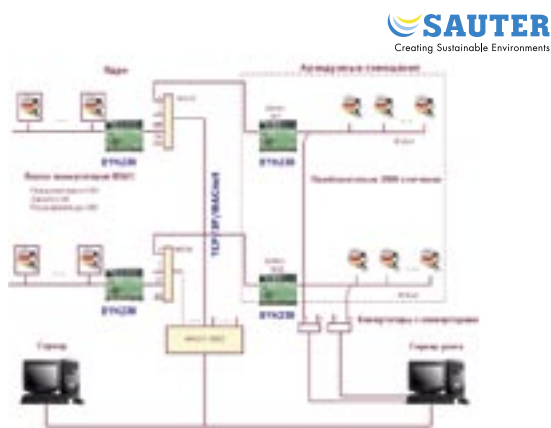


Рис. 4



Только **эффективное** и высокоточное управление энергией позволит Вам достичь вершин гостеприимства и подарить людям счастье.



В высотном здании Messeturm Basel компания Sauter обеспечивает индивидуальный комфорт.

Чтобы время пребывания в гостинице Ramada Plaza стало для каждого гостя временем счастья, радости, удовольствия и гарантированного благополучия, Sauter берет на себя ответственность за бесперебойное управление зданием. Высокие технологии и сервис Sauter обеспечивают выполнение всего комплекса требований заказчика по достижению индивидуального энергосберегающего решения в целом и многоуровневой функциональности системы. По Вашему желанию мы можем сопровождать Вас на всем пути от первой идеи проекта до повседневного управления инженерным оборудованием.

**Systems
Components
Services
Facility Management**

 **SAUTER**
Creating Sustainable Environments.

www.sauter-bc.ru

ПРЕЦИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

Уникальные объекты – высотные и большепролетные здания, мосты, многофункциональные комплексы с большим количеством одновременно присутствующих людей и т.д. – являются объектами повышенной опасности, при возведении и эксплуатации которых требуется постоянный контроль состояния конструкций.

В соответствии с ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования» на этих объектах должна устанавливаться система мониторинга инженерных конструкций (СМИК).

Согласно ГОСТ Р 22.1.12-2005 система СМИК входит в состав структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС). Информация о состоянии конструкций (фиксация предаварийных и аварийных ситуаций) в период эксплуатации концентрируется на центральном диспетчерском пункте и передается в соответствующую структуру системы единого диспетчерского управления районом (городом, регионом и т.д.).

В процессе строительства контроль состояния конструкций производится в пределах объекта. Для установки аппаратуры и оборудования контроля используется информация о критических точках конструктивной схемы объекта, основанная на расчетах конструкций при проектировании. Для выявления предаварийной ситуации могут использоваться либо местные признаки, либо интегральные,

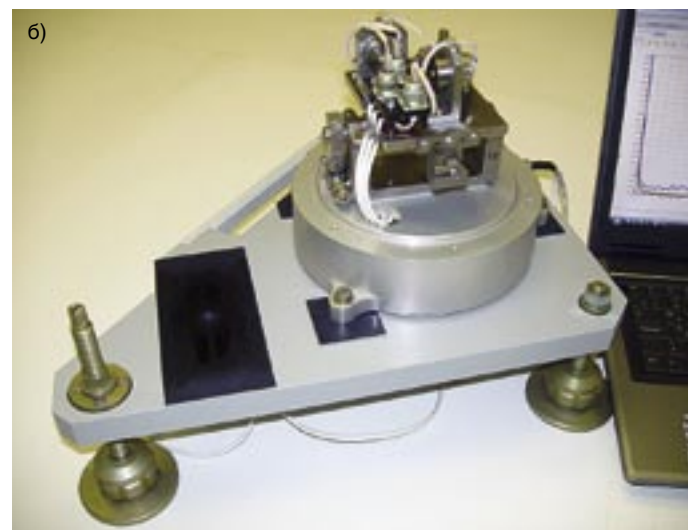
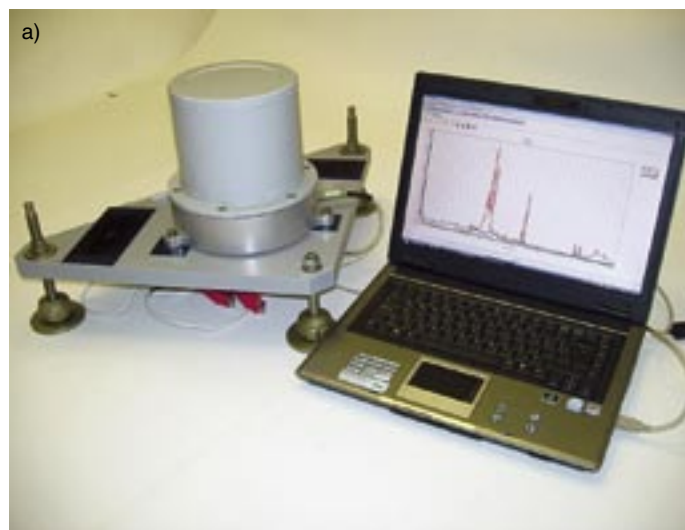
позволяющие оценивать состояние всей конструкции в целом.

К первой группе можно отнести изменение структуры бетона в процессе строительства и эксплуатации, коррозию стальных элементов конструкции, появление трещин в бетоне, развитие пластических деформаций в отдельных элементах конструкции. Для их выявления существует множество методов, включающих визуальный осмотр, установку «маячков» на пути предполагаемого развития трещин, взятие образцов материала из тела сооружения, прокладка в теле конструкции волоконно-оптических элементов и т.д.

При проведении строительных работ могут появиться дополнительные, не учтенные расчетной схемой, критические точки, а расчетные – переместиться. Определение перемещения критических точек и обнаружение дополнительно появившихся лежит за пределами функциональных возможностей стационарных систем.

Для обеспечения безопасности строительных конструкций, а следовательно, и объекта в целом, рационально проводить исследование конструкций в рамках научно-исследовательских работ на всех этапах строительства и опытной эксплуатации с использованием мобильных установок для накопления

Рис. 1. Серийноспособный мобильный вариант системы мониторинга строительных сооружений «СМ-2»: а) общий вид системы; б) вид измерительного блока со снятой крышкой



статистических данных, которые позволят определить истинные критические точки объекта, подлежащие включению в СМИК. Интеграция элементов СМИК в критических точках в СМИС объекта должна обеспечиваться структурой системы управления объектом, резервированием электропитания этих элементов, наличием места в ЦДП для установки АРМ диспетчера и резервированием канала передачи в Единую дежурно-диспетчерскую службу.

Интегральная оценка в рамках НИР наиболее интересна, так как позволяет получить оперативную информацию о состоянии объекта за короткие отрезки времени в процессе его строительства и эксплуатации без организации специального эксперимента. Она не требует проведения специальных монтажных работ по установке оборудования (например, как при прокладке световолоконных элементов) и в то же время позволяет осуществлять автоматический сбор информации и передачу в контролирующий центр данных о состоянии строительных сооружений в регионе.

Интегральные оценки основаны на определении угловых или поступательных подвижек здания и его отдельных элементов, а также на определении частот основных форм колебаний строительного сооружения. Поступательные перемещения могут измеряться оптическими методами (например, с помощью лазерных дальномеров). Эти средства измерения могут обеспечивать высокую точность, достаточную для выявления подвижек, предшествующих развитию аварийной ситуации. В то же время следует отметить, что активно пропагандируемые в последнее время методы измерения подвижек, основывающиеся на использовании дифференциальных спутниковых навигационных систем (DGPS), по нашему мнению, являются малоперспективными. Их точность в условиях невозмущенной атмосферы не превышает нескольких сантиметров, а при возмущенной ошибке позиционирования приемников DGPS могут достигать 10 м, что недопустимо в системах контроля. Угловые подвижки регистрируются либо оптическими методами, либо с помощью прецизионных наклономеров.

Для определения частотных характеристик строительных сооружений используются акселерометры. Измерения могут осуществляться путем создания ударного воздействия на сооружение и измерения колебательной реакции на удар. Обычно такой метод предлагается при использовании в системе контроля малочувствительных акселерометров (типа MEMS акселерометров компании Analog Device). Другой способ – измерение колебаний конструкции, возникающих в процессе ее обычной эксплуатации. Этот способ требует применения прецизионных акселерометров.

Кафедрой гироскопов и навигационных систем МГТУ им. Н.Э. Баумана и ФГУП «НПЦ АП имени академика Н.А. Пилюгина» была разработана и экспериментально исследована система мониторинга строительных сооружений «СМ-2», мобильный и стационарный варианты которой показаны на рис. 1 и 4.

В качестве измерительных элементов система «СМ-2» использует прецизионные наклонометры и акселерометры.



Рис. 2. Здания жилого комплекса «Северный парк»

Система обеспечивает измерение угловой скорости наклона и частот основных мод колебаний строительного сооружения. При этом разрешающая способность системы «СМ-2» по углу составляет 0,1 угл. сек., долговременная стабильность нуля – 1 угл. сек., частотный диапазон определения мод колебаний – от 0,05 до 30 Гц, разрешающая способность по виброускорениям – 10 мкг. Система сертифицирована ФГУ «Ростест-Москва», получен сертификат утверждения типа «Средства измерения» (рис. 3).

Для сравнения скажем, что существующие на сегодняшний день системы мониторинга, как импортные, так и отечественные, как правило, имеют разрешающую способность по углам наклона здания не точнее 3–10 угл. сек., что значительно грубее, чем может обеспечить предлагаемая система, а по виброускорениям – имеют разрешение не точнее 100 мкг, что также (на порядок) грубее, чем обеспечивает данная система.

В ФГУП «НПЦ АП им. академика Н.А. Пилюгина» и в ЗАО «АМД-центр им. Н.А. Пилюгина – холдинг» подготовлено к пуску серийное производство системы «СМ-2» в количестве, достаточном для удовлетворения потребностей Москвы и других городов на первоначальном этапе. На предприятии выпустили установочную партию и прототипы оборудования.

Прототип системы «СМ-2» экспонировался на выставках изобретений в Женеве, Нюрнберге, Брюсселе и был удостоен трех золотых медалей. На выставке в Сеуле работа получила Гран-при.

С помощью системы мониторинга «СМ-2» (рис. 1, 4) и ее прототипов в период с 1998 по 2008 год проведено

большое количество замеров на многих строительных объектах как в России, так и за рубежом. В процессе этих замеров отработаны методики мониторинга и получены важные сведения о состоянии строительных сооружений. Отдельные результаты замеров приводятся ниже.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЗДАНИЙ

Корпуса жилого комплекса «Северный парк», Москва

В апреле 2007 г. по контракту с ООО «Проф-проект» проведен мониторинг строящихся 33- и 43-этажных зданий (рис. 2) жилого комплекса «Северный парк» на Ленинградском просп. в пойме Москвы-реки.

Обследование осуществлялось путем замеров параметров трех составляющих поступательных колебаний зданий, вызванных ветровой нагрузкой, движением транспорта около зданий, движением лифтов и перемещениями строителей, т.е. замером естественных колебаний, возникающих в процессе эксплуатации сооружения. При этих замерах определялись частоты основных мод колебаний конструкции, которые составили:

Наличие этих частот регистрировалось на всех эта-

ДЛЯ 33-ЭТАЖНОГО КОРПУСА

Направление	Частота, Гц						
	0,55	2,05	2,3	3,6	4,7	7,15	7,8
Восток – Запад	0,55	2,05	2,3	3,6	4,7	7,15	7,8
Север – Юг	0,5	0,65	0,85	2,9	с 5,85 по 6,95		

ДЛЯ 43-ЭТАЖНОГО КОРПУСА

Направление	Частота, Гц						
	0,4	0,8	1,45	1,6	2,75	3,4	с 5,1 по 5,5
Восток – Запад	0,4	0,8	1,45	1,6	2,75	3,4	с 5,1 по 5,5
Север – Юг	0,4	1,6	3,4	8,05	с 10,25 по 10,5		

жах зданий. Для 33-этажного корпуса замеры проводились на 10-м, 20-м и 33-м этажах, для 43-этажного – на 10-м, 20-м, 30-м и 43 этажах.

Выявленные частоты совпадают со значениями частот основных мод колебаний, полученными проектировщиком здания расчетным путем. Это свидетельствует о качественном строительстве корпусов.

Помимо измерения колебаний корпусов при обследовании осуществлялся контроль их суточного углового движения. При экспериментальных измерениях аппаратура устанавливалась на перекрытие в лифтовых помещениях верхних технических этажей 33- и 43-этажных корпусов. Осуществлялся непрерывный замер наклонов корпусов здания в течение 24 часов. Результаты замеров, полученные для 43-этажного корпуса, показаны на рис. 5.

Установлено, что максимальное отклонение корпусов от вертикали составляет 15 угл. сек. для 33-этажного корпуса и 28 угл. сек. для 43-этажного здания. Период движений – 24 часа свидетельствует о том, что их причиной является прогрев корпусов солнечным светом.

Замеры угловых движений начинались поздно вечером, когда прекращается быстрое движение корпу-



Рис. 3. Система сертифицирована ФГУ «Ростест-Москва», получен сертификат утверждения типа «Средства измерения»

сов из-за солнечного нагрева и наступает спокойная (ночная) фаза движения. Для обоих корпусов резкие отклонения графиков начинались в утренние часы после восхода солнца. Отклонения зданий от вертикали всегда проходили в сторону, противоположную положению солнца. Отклонения от вертикали невелики. График отклонения корпусов имеет замкнутый вид. Невозврат суточного движения 43-этажного корпуса не превышает 2 угл. сек.

Проведенные исследования корпусов жилого комплекса «Северный парк» подтвердили хорошее качество строительства каркасов 33- и 43-этажных корпусов, а также стабильность их фундаментов.

Главный корпус МГТУ им. Н.Э. Баумана

Отличная от приведенной выше картина наблюдалась при мониторинге главного здания МГТУ им. Н.Э. Баумана. После проведения в 2003 году берегоукрепляющих работ, предшествовавших строительству участка Третьего транспортного кольца вдоль реки Яузы, был нарушен сток подземных вод, протекающих под зданием, что привело к накоплению их под плитой фундамента и связанному с этим его сползанию. Замеры, проведенные на 10-м этаже корпуса с помощью аппаратуры, устанавливаемой на фундаментальных стенах, одна из которых обращена к Яузе, а другая противоположна ей, выявили нарастающий встречный наклон стен, развивавшийся в течение первых трех месяцев (с августа по октябрь) и достигший за указанный период 60 угл. сек. (рис. 6).

В суточных циклах, помимо движения здания, связанного с солнечной активностью, наблюдались также односторонние скачки амплитудой до 5 угл. сек. Ранее, до строительства Третьего транспортного кольца, при проведении мониторинга регистрировался обычный характер движения здания в районе десятого этажа. Вследствие солнечного нагрева стен днем и охлаждения ночью корпус имел плавные конические движения (с периодом 24 часа). Амплитуда движений за долгие годы наблюдения не превышала 7 угл. сек. Положение центральной оси ежедневно описываемых зданием конусов и среднее положение стен с точно-

Рис. 4. Блок стационарного варианта системы мониторинга с монтажной платой и со съемными юстировочными устройствами

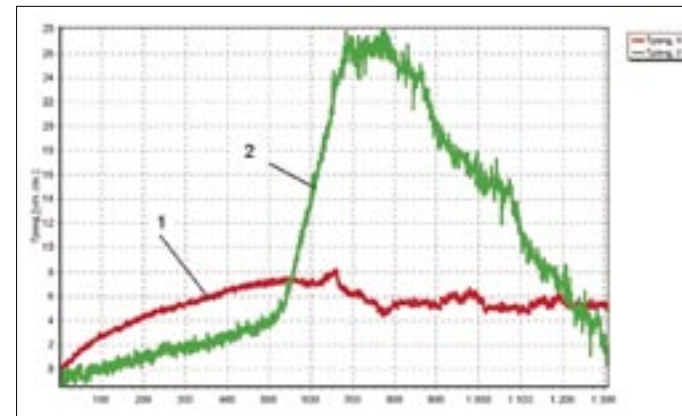


Рис. 5. Результаты замеров, полученные для 43-этажного корпуса комплекса «Северный парк»

стью до 5 угловых секунд годами сохранялось неизменным. Следствием подвижек стен данного корпуса после строительства Третьего транспортного кольца стало появление множественных трещин, особенно во внутренних перегородках и выпадение плит межэтажных перекрытий. Проведенные в осенний период 2004 года работы по укреплению фундамента к февралю 2005 года остановили движение здания (правая часть графиков на рис. 6). Дальнейшие наблюдения показали, что здание главного корпуса МГТУ пришло в стабильное состояние, а нарастание наклона стен за последующий годовой период наблюдения не превысило 8 угл. сек.

Здания спорткомплекса ЮРГТУ (НПИ) им. Серго Орджоникидзе (Новочеркасск, Ростовская обл.)

В 2006 году были обследованы конструкции в трех корпусах спорткомплекса данного университета. В одном из корпусов при замерах выявлено наличие скачкообразных изменений наклона перекрытия с амплитудами в несколько угловых секунд, накладывавшихся на равномерное движение перекрытия, связанных с солнечным нагревом. В других аналогичных по конструкции корпусах движение перекрытия имело равномерный характер. Данный корпус был выведен из эксплуатации и детально обследован. Установлено, что в этом здании (возведенном в 30-е годы XX века) колонны, поддерживающие перекрытия, выполнены из кирпича и не имеют арматуры, а опоры ряда ферм перекрытия смещены к краю колонны, причем под ними началось разрушение кирпича. Был проведен капитальный ремонт здания спорткомплекса.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА МОСТОВ

При замерах аппаратура устанавливается на тротуар в середине исследуемой секции моста. В течение нескольких минут осуществляется горизонтирование аппаратуры, после чего проводится измерение. Масштабный коэффициент аппаратуры автоматически настраивается по уровню ускорений и угловых подвижек, имеющих место на исследуемых элементах моста, поэтому при проведении замеров не требуется регулировка и юстировка.

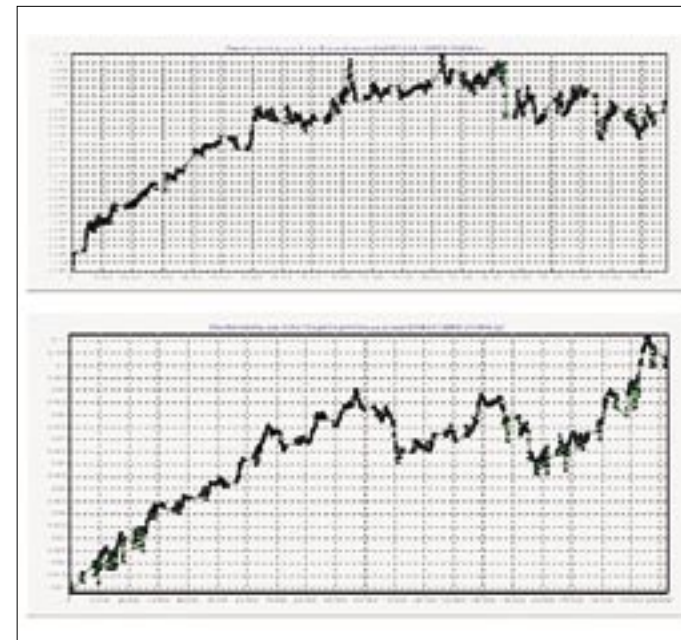


Рис. 6. Характер движения главного корпуса МГТУ им. Баумана с сентября 2003 г. по апрель 2004 г.: а) наклон стены здания вдоль реки Яуза; б) наклон стены здания к реке Яуза

Имеющийся опыт эксплуатации аппаратуры показывает, что для достоверного определения модальных частот конструкции достаточно продолжительность измерения один час. Одновременно с определением модальных частот конструкции системой измеряется изменение угла наклона моста за время эксперимента.

Мосты в Москве

На рис. 7–10 представлены псевдоспектры колебаний ряда московских мостов. Приведенные графики называются псевдоспектрами по той причине, что воздействия, вызывающие колебания элементов конструкции, как показали наши эксперименты, носят характер слабо окрашенного белого шума, причем окраска может изменяться в зависимости от характера движения транспорта (быстрое или медленное движение автомашин в режиме пробки, большой или малый поток автомашин, движение трамваев, автобусов, тяжелых грузовиков или легкового транспорта). По причине окраски шумового воздействия в графиках не выдерживается строгое соотношение в высотах пиков регистрируемого спектра. Однако модальные частоты, определяемые в процессе измерений, являются истинными и остаются неизменными независимо от движения транспорта. Они у мостов со стабильной конструкцией не изменяются и во времени (замеры повторялись с периодом 6 месяцев в течение нескольких лет).

Важно отметить, что каждое строительное сооружение имеет свои модальные частоты, характеризующие его жесткостные и массогабаритные параметры. На первом этапе мониторинга эти частоты должны быть определены, и их значения следует принять за отчетную базу при периодическом проведении повторных замеров. Очевидно, что при разрушении какого-либо несущего элемента конструкции ее жесткость и, следовательно, модальные частоты изменяются. После фиксации изменения модальных частот необходимо провести детальное обследование моста известными

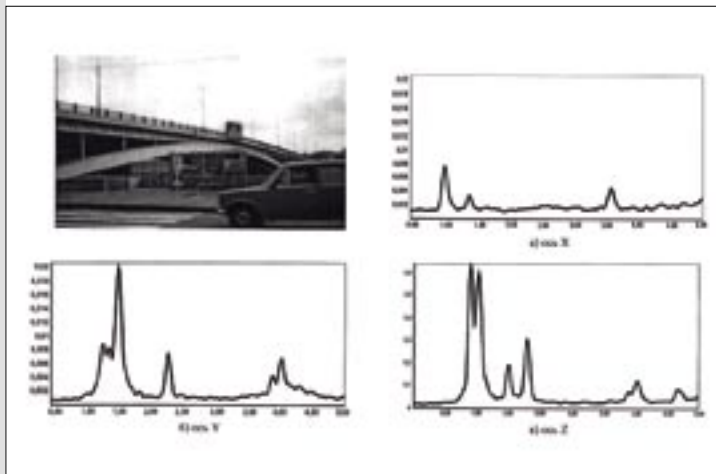


Рис. 7. Вид и спектры колебаний Устьинского моста.

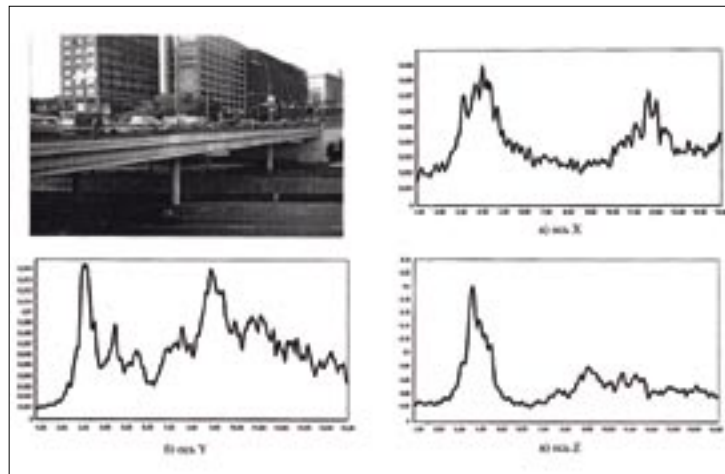


Рис. 8. Вид и спектры колебаний Высокояузского моста (железобетонный)

Рис. 9. Вид и спектры колебаний Братеевского моста: спектры а, б, с измерены в середине главного металлического пролета; спектры d, e, f измерены в середине бокового железобетонного пролета (подъездная эстакада)

методами и его ремонт. Учитывая, что у строительных сооружений при их проектировании закладывается большой запас прочности, можно предположить, что изменение модальных частот при накоплении разрушений, соответствующих предаварийным состояниям конструкции, будет достаточно большим. Ответ на вопрос о допустимом уровне изменения модальных частот должны давать проектировщики моста.

В подтверждение положения о заметности изменений модальных частот, при наличии изменений в конструкции моста, даже далеких от аварийных состояний, можно привести результаты замеров модальных частот Крымского моста, проведенных до и после его капитального ремонта.

Псевдоспектры колебаний моста, полученные путем измерений в одной и той же точке, приведены на рис. 10. Видно, что после ремонта ряд модальных частот изменился в сторону увеличения на 5–10%. Кроме того, резко увеличилось демпфирование колебаний моста. И то и другое вполне объяснимо. В процессе

ремонта было заменено покрытие моста, до ремонта представлявшее собой плохо скрепленные плиты, лежащие на металлической ферме. После изготовления нового покрытия модальные частоты возросли, а амплитуды резонансов резко уменьшились из-за увеличения демпфирования. В то же время ряд низких частот, определяемых металлическими элементами конструкции, остались неизменными.

Испытания московских мостов, проводившиеся в период с 2000 по 2005 год, позволяют сделать следующие обобщения:

- частоты основных мод колебаний указанных мостов за период наблюдения оставались практически неизменными;
- изменения наклонов полотен мостов носили плавный характер, не имели выраженного постоянного направления.

На основании этих обобщений было сделано заключение о хорошем состоянии конструкций указанных мостов.

Мосты в Ростове-на-Дону

В апреле 2006 года проводился пробный мониторинг ряда мостов через реку Дон. При обследовании Ворошиловского моста (рис. 11) был выявлен ряд признаков, характерных для начавшегося развития аварийной ситуации. В частности отмечались:

- различие в спектрах модальных частот однотипных секций моста;
- наличие скачкообразных изменений наклона полотна моста, связанного с нагревом конструкции солнечной радиацией. Скачкообразные изменения не превышали 10 угл. сек. (т.е. выявить их без прецизионных наклономеров невозможно).

На основании результатов замеров был сделан прогноз об ожидаемом разрушении моста, переданный в мэрию Ростова. Однако проведенное после прогноза обследование моста обычными методами не подтвердило наличие аварийного состояния, и мост продолжали эксплуатировать до ноября 2007 года, когда и произошло его разрушение, к счастью, обошедшееся без жертв. Скрытая причина разрушения заключается в следующем. У Ворошиловского моста полотно дороги уло-

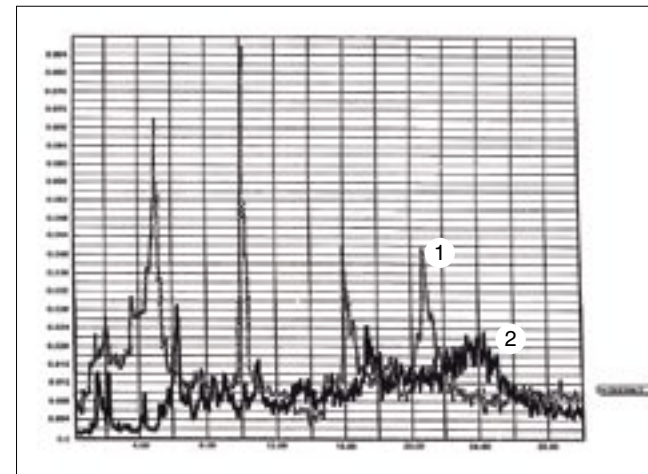


Рис. 10. Псевдоспектры колебаний Крымского моста: 1 – до ремонта, 2 – после ремонта



Рис. 11. Ворошиловский мост, Ростов-на-Дону

жено на несущие железобетонные короба. Арматура, находящаяся в теле короба, из-за попадавшей внутрь него влаги и просачивания ее через поры бетона, сильно проржавела, короб в центральной части секции разорвался, что привело к провисанию неразрушенной части короба и полотна дороги.

Проведенное после аварии обследование уцелевших секций Ворошиловского моста общепринятыми методами (долбление бетона и вскрытие арматуры) не выявило других дефектных участков. Затем была применена система мониторинга «СМ-2», и с ее помощью выявлен еще один участок с сильно корродированной арматурой. В настоящее время мост находится на капитальном ремонте. Восстановлено горизонтальное положение дороги. Движение через мост происходит под непрерывным контролем системы мониторинга. Мэрия Ростова планирует широкое использование существующей системы мониторинга. Предполагается оснащение строительных сооружений города и Ростовской области образцами системы мониторинга «СМ-2», изготавливаемыми на подготовленном серийном производстве ФГУП «НПЦ АП имени академика Н.А. Пилюгина»

Уже в настоящее время применение системы мониторинга «СМ-2» не ограничивается обследованием существующих мостов и зданий.

Система дает возможность сделать заключение о состоянии различных объектов. Так, например, с помощью данной системы мониторинга обследовался тоннель, проложенный в теле старого оползня, ведущий от санатория «Приморье» к пляжу (Сочи), исследовалось движение земной поверхности над газовым хранилищем (зафиксированы угловые подвижки до 10 сек.).

Помимо России исследовался также ряд объектов в Сеуле, Харбине и Пекине. Результаты измерений хотя и соответствовали неаварийному состоянию объектов, однако дали ряд результатов, представляющих интерес для заказчиков.

Система мониторинга «СМ-2» – это серийно-способная сертифицированная система, обеспечивающая возможность как периодической, так и постоянной оценки состояния различных строительных сооружений.

Выпущенная установочная партия систем

мониторинга «СМ-2» показала высокое качество оборудования и уровень точности измерений, которым не обладает оборудование существующих систем мониторинга.

Производственные мощности ФГУП «НПЦ АП имени академика Н.А. Пилюгина» позволяют осуществить серийный выпуск систем мониторинга «СМ-2» в необходимых количествах, удовлетворяющих потребности Москвы и регионов на первоначальном этапе.

Система имеет все технические параметры для интеграции в ЕДДС Москвы для отдельных как проектируемых, так и уже построенных объектов.

Для совершенствования методик системы мониторинга в режиме технического надзора при строительстве и в штатном режиме эксплуатации в рамках СМИС разработчики системы и изготовители оборудования приглашают к сотрудничеству строительные и строительно-инженерные компании, специалистов строительных университетов, проектные организации. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение Ростехнадзора от 16.04.2007 «Единая система оценки соответствия на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору».
2. Постановление Правительства Москвы от 18.05.2004 № 320-ПП «О мониторинге состояния строительных конструкций большепролетных, высотных и других уникальных зданий и сооружений, строящихся и эксплуатируемых в городе Москве».
3. Постановление Правительства Москвы от 25.07.2006 № 567-ПП «О мерах по обеспечению надежности зданий гражданского назначения с большепролетными конструкциями».
4. Постановление Правительства Москвы от 20.02.2007 № 114-ПП «О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Москвы от 25 июля 2006 г. № 567-ПП».
5. Закон г. Москвы от 07.04.2004 № 21 «О мониторинге технического состояния жилых домов на территории города Москвы».
6. Коновалов Б.С., Коновалов С.Ф., Майоров Д.В. и др. Мониторинг строительных сооружений, основанный на измерении спектров их колебаний и скорости углового движения относительно вертикали / Научно-технический конгресс по безопасности. М., 2005.
7. Бас В.Н., Ивановский Е.А., Коновалов С.Ф. и др. Система для мониторинга строительных сооружений // Доклад на научно-практической конференции «Современные системы и средства комплексной безопасности и противопожарной защиты объектов строительства». АСЦ «Дом на Брестской», 2007.

Комплексное решение для высотных зданий

В России сохраняются исключительно высокие темпы строительства жилой и коммерческой недвижимости. Благоприятная экономическая ситуация, существенное превышение спроса над предложением, высокая доходность и быстрый возврат инвестиций в строительстве – все это обуславливает ежегодный рост рынка на уровне 20% в течение ближайших лет.

ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: МРАЧНЫЙ ПРОГНОЗ ИЛИ РАДУЖНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ?

Отличительной чертой рынка строительства в мегаполисах является дефицит площади под застройку. Это характерно для Москвы, Санкт-Петербурга, а также для ряда других российских городов. В течение нескольких последних лет доля стоимости земли в общем объеме инвестиций в строительстве увеличилась катастрофически.

В сложившихся условиях рост этажности возводимой недвижимости является закономерным путем развития городов.

Однако ведущие российские девелоперы, не понаслышке знакомые с высотным строительством, отмечают, что эффективность инвестиций в высотное здание может уступать эффективности инвестиций в здание привычной высоты. Прежде всего они отмечают сложность проектирования подобных комплексов, согласования документации с надзорными органами и ввода объектов в эксплуатацию в связи с отсутствием регламентирующих документов на здания выше 70 м. В высотных зданиях существенно ужесточаются требования по пожарной и антитеррористической безопасности, поэтому особое внимание уделяется проектированию ядра здания с лифтовыми шахтами и эвакуационных лестниц. Кроме того, дополнительной сложностью является необходимость подачи воды, тепла, электроэнергии на большую высоту, в связи с чем в высотном здании проектируются специальные технические этажи, на которых размещается технологическое оборудование инженерных систем, и увеличивается площадь сечения вертикальных стояков под инженерные коммуникации.

Одной из основных задач на этапе проектирования и строительства высотного комплекса является сокращение площади помещений с инженерным оборудованием на технических этажах при обеспечении надежности и работоспособности инженерных систем. На этапе

эксплуатации инженерное оборудование должно позволять экономно расходовать энергоресурсы. Решение этих задач позволит существенно улучшить рентабельность проекта.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ КОМПАНИИ SCHNEIDER ELECTRIC

Для бизнеса компании Schneider Electric, мирового лидера в производстве электротехнического оборудования и средств автоматизации, строительство является приоритетным направлением. Понимая проблематику строительства и являясь инновационной компанией, Schneider Electric применяет знания в целях сокращения капитальных и эксплуатационных затрат.

Опыт компании позволил принять участие в разработке стандарта на проектирование многофункциональных зданий высотой более 150 м для высотного комплекса «Охта-центр», который планируется построить в Санкт-Петербурге.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Оптимизация системы электроснабжения высотных зданий начинается с распределения электроэнергии среднего напряжения. Использование малогабаритного оборудования (моноблоков **RM6**, модульных ячеек **SM6**, трансформаторов **Trihal**) позволяет уменьшать площадь встроенных или отдельно стоящих трансформаторных подстанций в 2 раза.

В качестве еще одного способа оптимизации Schneider Electric предлагает распределение электроэнергии 20 кВ на технических этажах здания. Использование сухих трансформаторов с уникальными противопожарными характеристиками позволяет максимально прибли-

жить понизительные трансформаторные подстанции к потребителям низкого напряжения. По сравнению с распределением электроэнергии 0,4 кВ это позволяет экономить электроэнергию за счет снижения потерь в кабельных сетях низкого напряжения. Примером первого успешного опыта подобного распределения может служить башня «Федерация» комплекса «Москва-Сити».

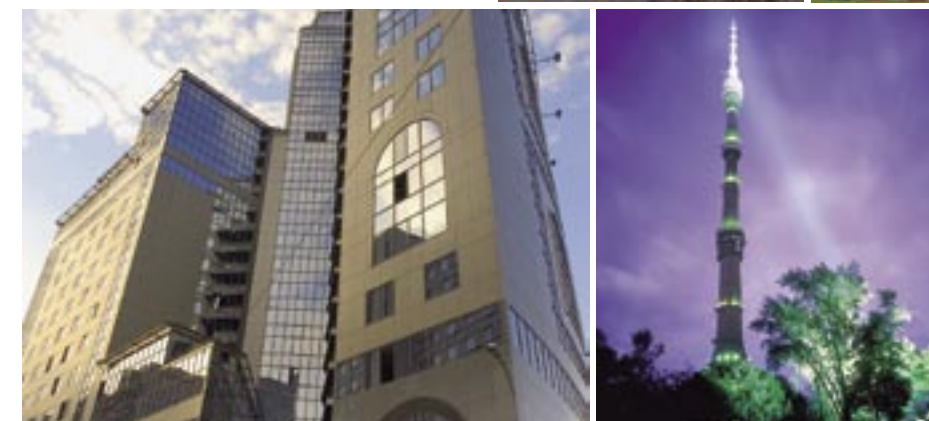
Распределение электроэнергии 0,4 кВ целесообразно осуществлять с помощью шинпровода **Canalis**. Это решение особенно актуально для высотных зданий, так как позволяет сократить размеры вертикальных стояков. Большое количество кабельной продукции, идущей от ГРЩ до щитов вторичного распределения электроэнергии, заменяется одной магистралью шинпровода.

Использование автоматических выключателей **Compact NS и Multi 9** с уникальными техническими характеристиками в распределительных сетях 0,4 кВ не только обеспечивает надежность и бесперебойность электроснабжения, но и позволяет снизить совокупную стоимость проекта. Это достигается за счет принципа back-up (способность вышестоящего аппарата помогать нижестоящему отключать короткое замыкание). Как следствие, нижестоящие автоматические выключатели могут быть выбраны с меньшей отключающей способностью при сохранении полной селективности (отключения только поврежденного участка сети).

Оборудование для компенсации реактивной мощности (KPM) Schneider Electric – это одно из наиболее эффективных средств для обеспечения рационального использования электроэнергии. Оборудование KPM позволяет уменьшить потери активной мощности за счет того, что реактивная мощность, необходимая для работы большого числа современного оборудования (новых систем освещения, импульсных блоков питания компьютерной техники, частотных преобразователей электроприводов и т.д.) вырабатывается непосредственно в

точке ее потребления, а не передается по сети. Поэтому при наличии устройств KPM реактивная мощность не загружает электрические сети и позволяет снизить нагрузку силовых трансформаторов. Как следствие, за счет частичной токовой разгрузки силовых трансформаторов и питающих кабелей возможно подключить дополнительную активную нагрузку.

Снижение затрат на энергоснабжение трудно представить без создания системы управления и учета энергоресурсов. В связи с этим особое место в составе комплексного предложения Schneider Electric для строительства занимают интеллектуальные приборы технического и коммерческого учета электроэнергии **ION**. Система, построенная с использованием данных приборов, позволит сократить потери электроэнергии за счет повышения точности учета, оптимизировать потребление электроэнергии в часы пиковых нагрузок энергосистемы здания. Важной особенностью системы является возможность



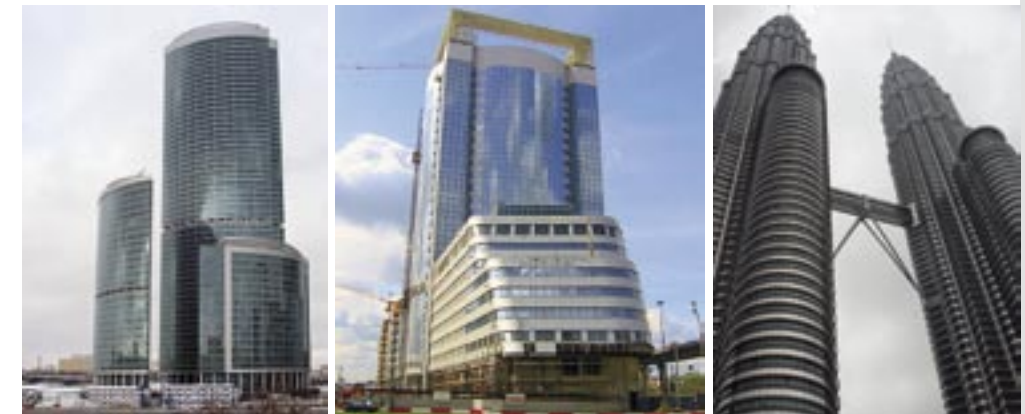
предотвращать сбои в энергоснабжении за счет своевременного предоставления информации о необходимости проведения профилактических работ, ремонта или замены оборудования распределения электроэнергии в систему автоматизации энергоснабжения EMCS. Последняя обеспечивает функции контроля и управления всей системой распределения электроэнергии высотного здания, начиная от распределительных и трансформаторных подстанций и заканчивая отображением текущего состояния автоматических выключателей комплекса с возможностью дистанционного управления ими.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЯ

Широкому развитию направления интеллектуализации зданий в России препятствует ряд проблем. Прежде всего это медленная

ПРИМЕРЫ ВЫСОТНЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ SCHNEIDER ELECTRIC В РОССИИ

МИД России
Здание МПС на ул. Спасская
Останкинская башня
Здание Правительства РФ в Москве (Белый дом)
«Башня 2000», башня «Федерация», Башня на набережной,
Северная башня комплекса «Москва-Сити»



марку» здания как можно дольше и повышать капитализацию объекта в долгосрочной перспективе.

В дополнение к оборудованию распределения электроэнергии и системам автоматизации электроснабжения Schneider Electric предлагает современную систему автоматизации здания, которая позволяет экономить на этапе эксплуатации объекта за счет интеграции инженерных систем жизнеобеспечения и систем безопасности в общую информационно-управляющую структуру на основе единой, открытой среды передачи данных. Экономия достигается за счет снижения расходов на оплату энергоресурсов, сокращения числа возможных сбоев и случаев выхода из строя дорогостоящего оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Каждое высотное здание – уникальный интеллектуальный продукт. К его возведению необходимо подходить комплексно: новаторские архитектурно-планировочные решения должны дополняться современной инженерной инфраструктурой. Именно системный подход к строительству здания позволяет утверждать, что комплексная инженерная инфраструктура от ведущих производителей – лучшее решение для создания надежного, безопасного, комфортного здания, позволяющее его владельцу достигать максимальной экономической эффективности. ■

Schneider Electric



ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ КЛИЕНТОВ

т. 8-800-200-6446 (многоканальный)
т. (495) 797-3232, ф. (495) 797-4002
ru.csc@ru.schneider-electric.com
www.schneider-electric.ru

A SKYSCRAPER WILL REPLACE THE PAPER MOON

At last the definitive design of workshop Wilkinson Eyre Architects of two high-rise buildings under the plain name 20 Blackfriars Road is confirmed.

The initial concept has been defined in 2006, and the design represented a 15-storeyed building which is bearing a faint resemblance to a crystal. This design has been given a hostile reception, as the public specified in its secondariness and similarity with buildings worldwide, built in an analogous manner. Uncertainty in relevance of the given visual solution in this neighbouring commune was expressed also by town-planning council. As a result after numerous remakings and coordination the solution, that it will be two towers in altitude of 133 m (43 floors) and 98 m (24 floors) was made. Together they form a uniform multipurpose complex on the bank of Thames, on a joint of streets Blackfriars road and Stampford. At the site of the future building there are office buildings and two pubs which already being prepared for pulling down.

One of these pubs, «Paper moon», is valuable for the historical ornamental tile, now the possibility of this element of a decor conservation in other place is being discussed.

24-storeyed office complex and 43-storeyed residential building will be connected by general system of «heat exchange»: the excess of thermal energy produced by office case, will be used by a block of flats in which 300 dwelling units will take places in total.

The space between towers is consolidated by a seven-story podium in which the shopping centre a total area 1600 sq. m and an underground parking will place.

Facing of stylobate part fronts is planned to make in the form of a non-uniform surface: separate panels will be inclined under different angles to each other, creating unusual luminous effects. The interspace and shopping

centre will be issued by means of floristics receptions.

The inhabited tower can brag the narrowest silhouette (if to look from the south) from all high-rise residential units of London, therefore the shade kuck by it will be minimum. It also will allow to place two dwellings on restrained enough space, not creating special handicaps for sunlight receipt to the buildings had close.

Within the limits of complex building the surrounding territory will essentially change – about 6 million pounds will be spent for building playgrounds, road system development, and also park regeneration.

Construction of the complex will begin in 2009.

Wilkinson Eyre Architects

LINE START ON MANUFACTURE «KRASPAN-AL». START OF THE UNIQUE DESIGN

In January, 2008 on a mill KRASPAN installation of a new hi-tech line on manufacture of aluminium composit panels under a brand «Kraspan-AL» which is placed now in operation has been carried out.

The design is realised on the basis of last workings out of the Russian and South Korean specialists. Capacities of completely automated line have no analogues in our country. The line is capable to release to million square metres of the fireproof composit panels a year. These are unique parameters: a combination of high quality, reasonable cost, the minimum terms of manufacture and highly professional engineering supports.

As the base for adoption by company management KRASPAN solutions on line start on manufacture «Kraspan-AL» growth of popularity of aluminium composit panels as one of the most technological and reliable materials applied in hinged front systems has served.

It is possible to tell with confidence, that company Kraspan creates the offer which is capable to affect the Russian market of fronts cardinally.

SLIGHTLY FLUCTUATING TOWER

In the conditions of more and more condensed site development of Chicago each erected building without fail should be inscribed in surrounding site development. Design Aqua Tower combines all necessary demands shown to modern high-rise site development in the generated medium, – observance of a sufficient insolation and aeration a regime that is attained by means of special vertical a profile. Last it is generated by open terraces which constantly change the form on all altitude of a building. Thanks to such solution Aqua Tower does not look as one of many rectangles, and rivets attention variability of the form.

This name has been given a tower not casually, it refers to characteristic drawing of a bottom of the local loches generated by calcareous adjournment under the influence of geological processes.

Front glassing at balconies is not flat, but slightly bent, and not only in a horizontal plane, but also in vertical, that creates «effect of a wave». Balconies, or terraces, have width to 3,7 m.

General effective area of a building – 5100 sq. m, altitude – 251 m, or 83 floors. In the tower base the large shopping centre will place, 15 floors will be occupied with hotel on 210 numbers, further all floors to 52nd will take away under dwelling units, on floors with 53rd on 80th will take places condominium, and on last three floors there will be magnificent penthouses. This tower becomes the first building in the centre of Chicago which will consolidate hotel and habitation.

The design is developed by architectural bureau Studio Gang Architects, under the guidance of Jeanne Gang. Building building will manage in 300 million dollars a building Termination date is planned for 2009.

Studio Gang Architec

VERTICAL CITY DE ROTTERDAM

The Office for Metropolitan Architecture (OMA) architectural

bureau has presented the design of multipurpose centre De Rotterdam in Rotterdam (Netherlands).

The design is a part of the plot of improvement of neighbouring commune Kop van Zuid, directed on development of a southern part of a city which is much less attractive, than northern. De Rotterdam are three towers which will be built on a redesigned part of port under name Wilhelminapier. Offices, dwelling units, hotels, restaurants, cinemas and shops of retail trade are planned in them. Thus the «city in a city», an enclave where the life will boil 24 hours a day will be created. It should be also promoted by close arrangement of such big urban installations, as hotel «New York», theatre «Luxor» and the sea terminal. Lot Wilhelminapier is in immediate proximity from bridge Erasmus, the third in the world on magnitude of a cable bridge – one of symbols of Rotterdam and an interlink between northern and southern part of a city. By the municipality plot, De Rotterdam becomes the first stage in reorganisation of this neighbouring commune where and further will develop harmoniously both inhabited, and the public and mercantile squares that will allow to transform Kop van Zuid into new city core.

The complex name – De Rotterdam – originates in sea history of the country. Really, Wilhelminapier is a starting point of an itinerary Holland - America, whence ten thousand Europeans have emigrated to the United States during settling of this country. One of the most well-known vessels on this itinerary wore name De Rotterdam.

The combination of different functions allows inhabitants of the multipurpose centre to use rationally the time as, not falling outside the limits a complex, it is possible to attend restaurant or to be engaged in fitness, office workers have a possibility to be shut down here, in hotel.

Complex designing by separate blocks gives open space for a flight of fancy by working out of a lay-

out and the organisation of blocks according to various functionality. The similar «chaotic» union of isolated blocks of ensemble in a single whole allows to create uniform stylistics, at the same time keeping individuality of each part of a complex. Thus company OMA managed to realise the concept of «a vertical city». The complex will rise on altitude of 135 m and become one of the highest constructions of Rotterdam.

The ground floor general for all three towers, and it allows to organise uniform public space, with cinemas, cafe, restaurants, sports clubs and as much as possible convenient access to hotels, offices, dwelling units and an underground parking.

OMA

INNOVATIVE TOWER BY ZAHA HADID

The management of the Hong Kong polytechnical university has selected world famous architect Zaha Hadid in the capacity of the leading designer of new high-rise building Innovation Tower.

It will be its first architectural design in Hong Kong. A skyscraper will erect in a northeast part of campus. Building will begin in 2009 and will come to the end, presumably, till the end of 2011. In a new building will be about 12 thousand sq. m of an effective area where can simultaneously be about 1800 students and teachers.

The Hong Kong polytechnical university (HK PolyU) exists already more than 40 years, all this time it continuously developed. Now it represents a complex of the buildings built at various times which are densely surrounded by urban site development. Therefore the further expansion is possible only within complex territory, as has shown Zaha Hadid.

Offered concept Innovation Tower provides the careful relation to the developed internal space of a complex. So, for example, the case has open space over a podium to keep developed itineraries of traffic; on a low-rise building terrace the tennis court will be

transferred. From a podium on the fourth floor of the case guides the moving stairway, rising on which it is possible to see huge internal space of a building, after all it represents an atrium in all altitude. The atrium, except aesthetic, bears and insulation loading – the daylight illumination will allow to save the electric power and will create more comfortable conditions for work.

In the new building the design school in following specializations: design of a circumambient, industrial design, automobile, design of accessories will be located. Also conducting of exhibitions of students' works is provided.

Zaha Hadid Architects

A GREEN CAR FOR LIFE

Recently known French architect Jean Nuvel (Jean Nouvel), the author of many courageous solutions, has offered thin, as a needle, a 45-storeyed pellucid tower for Los Angeles. The design of the architect which, despite a rich track record, still has been never presented to California, is a thin glass structure with panoramic sorts through walls and the green plantings which are lacing up each floor. On a plan of the author, the most impressive sort on a tower will open from Beverly Hills parkway, whence it will look as a vertical garden. Unusual ratios – 180 m in altitude, 100 m at length and only 15 m at width – will allow a sunlight to penetrate into any L-steel of a dwelling unit, minimising thus expenses for illumination.

The convenient arrangement of a tower around Century City – between High school of Beverly Hills and Country club of Los Angeles – will make dwelling units in it one of the most expensive in the West. The prices for dwelling units in a skyscraper yet do not name, however apartments in tower Century, nearby, stand from 3,2 to 30 million dollars, in a new building they will be for certain much more expensive. Here is vol-planned to place 177 dwelling units, from two to six on each floor, and

here alleyways between them it is not provided, as elevators will open at once in a berthing space hall.

Once, in 1923, Le Corbusier has successfully defined the dwelling as «the car for a life». Whether there is a design of the XX-th century «green» car for a life? In the design maximum use of a sunlight, scale gardening combine, also the concept of «foot paradise» here is realised – Century City differs wide parkways, and tenants thanks to an infrastructure which is in step-by-step accessibility, probably, will leave the cars in underground garage.

However there are also objections as it is not absolutely clear as at so scale glassing in a city with not the coldest climate the problem with excessive heating of premises will dare. Scale gardening with own system hydroponics which, on a plan of the architect, decision this problem, can as critics consider not to cope with a problem and then harmless it will be possible to name a tower only with the big stretch – after all it is necessary to spend an energy considerable quantity for an air conditioning. Well, Jean Nuvel is ready to risk the faultless reputation.

Company SunCal Cos hopes to get down to building in 2009. The allotment on which the skyscraper will be erected, was considered as a tidbit for builders, and SunCal Cos has hardly detoured at auction Donald Trampa's offering 110,2 million of dollars of all for one hectare of this lot company. In total expenses for design implementation will make 400 million dollars

Atelier Jean Nouvel

BUSINESS PARK IN HIMKI

In the beginning of summer 2006, Swedish company IKEA has resolutely got down to development of the Russian market of office real property. In the town of Himki a solemn ceremony of a backfilling of the first stone in the design base business park «Himki» has taken place.

The first master plan was developed by Swedish side, but didn't get approval of Mosoblarchitecture

town-building council. Further joint work of managers from IKEA and Swedish Modern Line bureau by Robert Lavelid (Stockholm) and architectural-design bureau of A.Chernihova (Moscow, Russia) which then accompanied the given design, has led to correction of the master plan and facade design of office buildings. The architecture of office buildings is created by studio Modern Line (Stockholm, Sweden). The business park «Himki» represents one of the largest for today in Russia of designs of business centres with 6 identical office blocks (each 15000 sq.m. and 15 storeys), two hotels (15000 and 12000 sq.m.) and one apartment hotel (15000 sq.m.). Moreover, the new Ford Technical Centre and show-rooms of car-dealers are located along the Leningrad highway, that is typical for such highways. The original project of the Swedish party provided six equal buildings of black colour. In the course of designing, under is architectural-design masterful A.Chernihova's offer, the design of fronts was converted by a principle of decrease of black colour from Moscow towards area ... So the group of buildings will look like black-grey scale with numerous tints. Today two office blocks are ready and by 2010 the whole complex is planned to be built.

The main advantages of business park «Himki» are: the high quality standard, accessibility of rent rates and a successful arrangement, affinity to the international airport of the Sheremetyevo, the good transport message with capital and dynamical modern style of architecture.

MICHURIN'S DUTCH FOLLOWERS

In Rotterdam high-rise building building under the name «Red apple», called the most inconsistent estimations comes to an end. In spite of the fact that refinishing process only has begun, opinions were divided and two irreconcilable camps were formed: «fans» and ardent opponents of the

design. Building is guided in so-called «wine haven», on the island which is in the centre of Rotterdam on the river Maas, earlier playing an important role in a sea tonnage handled in and out. After the municipality of a city has made the solution on transformation of port territories, rough building of inhabited and office buildings here was developed. Urban authorities define only greatest possible altitude, proceeding from the sizes of a lot and surrounding site development, that, on the one hand, does not restrict architects in implementation of the ideas, and with another – promotes observance at site development of all ecological size standards, first of all demands on an insolation.

In a high-rise part of a skyscraper the housing estate, and an infrastructure serving it – in a multilevel 21-metre podium where shops will take places, cafe and consumer services places. Compositionally the complex is executed so, that if to look at it from different points, it looks differently. So, from quay it reminds the stylised sailing vessel which has just come to port and yet not lowered sail: the 128-metre high-rise part towers over a 53-metre superstructure in stylobate, falling outside the limits island and hanging over the channel, reminding a Spanish galleon stern.

If to look from apart the complex looks as a bright red rectangle. But it is necessary to get accustomed, and it becomes appreciable, that fronts from vertical strips at altitude are smoothly bent. Such like plain reception sharply would change impression about the design - from standard «box» the building turns to a work of art.

Upon termination of building (and it is planned on the end of this year), the complex, on a plan of authors, should become one of points of an attraction of an urban life that promoted by an openness of public spaces with easy access to cafe and shops.

Quay rig with quays for the water types of transport, directly connected with the complex base

where multilevel underground parking on 338 cars will be had. Also with a view of martempering of transport accessibility on island will throw over in the near future two new bridges.

In an inhabited part of a tower 230 magnificent dwelling units, the architectural solution – a fruit of teamwork KCAP Architects and Jan des Bouvrie are planned.

Well, apparently, in Rotterdam authorities are seriously anxious by city development in spite of the fact that it any more is not the largest port in Europe. That from this will get out – while not clearly, however, judging by erected skyscrapers, Rotterdam can enter into the list of the best cities of modern high-rise building with the original and interesting designs. It is necessary to wish only architects of more imagination in sampling of names for the products.

KCAP Architects AND Planners

CELESTIAL «OPENER»

It was initially volplanned, that building Shanghai World Financial Center should end on March, 23rd. However the Chinese builders could not meet the deadline – in spite of the fact that last cubic metre of beton is filled already in, it is necessary to glass the considerable squares still. However, carry-over of the termination of building does not surprise, after all SWFC from the very beginning chased troubles. We will recollect some moments.

The backfilling of the first stone in the base has been carried out in 1997, but the next year world crisis has burst, and the building area should be frozen. After building renewal in 2003 it was found out, that a 460-metre skyscraper arrogantly declared as the highest building (it should surpass the highest for that moment Malaysian towers Petronas Towers), there could not be that because of Taipei construction in 101 altitude of 508 m. Trying any more customers to increase altitude was not a success, it managed to be lifted only to 492 m as the filled in base has been

made under a 460-metre building.

After events on September, 11th, 2001 the building structure has been cardinally changed, that it could stand acts of nature, attacks of terrorists, fires and even collision with the airplane. A strength test the skyscraper has passed even before the building termination – past year because of an oversight of builders there was a fire in which result has burnt out some tens floors. The tower design has not been damaged.

The trapezoid aperture above initially was in the form of a circle which have refused in 2005 because of pressure from the Chinese authorities asserting, that the aperture symbolises the Japanese flag.

Thanks to increase in altitude to 492 m the viewing platform in a tower upper part will be had above all similar in the world at the moment of the building termination. Before the most high-rise platform (447) was in Toronto, on television tower CN Tower.

It will be functional a tower to be used as follows. Underground parking will occupy three floors. With first on the fifth floors are taken away under public space – shops, cafe and a conference hall; from the seventh on 77th offices will take places; the sixth and 78th will be technical floors; on floors with 79th on 93rd the hotel will take places; and, at last, 94th floor is a viewing platform which also can be used as a place of conducting of presentations, seminars and other mass provisions.

Not completed SWFC, named for fun «opener», became one of the most recognised designs of last time. It is necessary to hope only, that this year no accidents will occur, and the tower which has already become by a symbol of Shanghai, nevertheless will be put in operation.

Kohn Pedersen Fox Associates

A FULL MOON OVER THE CASPIAN SEA

Heerim Architects and Planners have presented the design which

should exceed an idea of skyscrapers the limits of the habitual. The Korean firm in capital of Azerbaijan, Baku, is not the novice. So, for example, earlier it has presented the design Solar Tower. Probably, moon contemplation in this exotic Central Asian country also has inspired architects on creation of principally new approach to the concept of complex high-rise building.

Several high-rise buildings in Baku would be built on the opposite ends of a bay, within the field of direct vision from each other.

On one sand will be placed the 159-metre skyscraper under the name «Full Moon». Structurally it would represent a disk. From the Caspian Sea building will reiterate contours of the Earth satellite at the moment of its greatest visibility. Besides it, on the plane surface of a front will be made the imitation of lunar crater, but instead of a bottom – going right round through. From such shortening the construction can be successfully compared with «The Death Star», however if to look at a building from an opposite side before you will appear absolutely other design.

All things in a different type of a glazing – from a gulf side is applied the structure with diagrid, and from a city – a hexagonal glazing (in the form of combs). Such solution as much as possible precisely reproduces the image of the moon, more exact its night and day party.

Certainly, a disk is not the most optimum form for a building. So, on 35 floors there will be only 382 numbers, but all – the class-room lux. The hotel is connected by a podium of zoomorphism type with two lower towers which are named «Wind Palace-1» and «Wind Palace-2».

On a bay opposite side «Sickle» – a tower in the form of an arch will be built. The 32-storeyed «Moon Sickle» is intended for 221 number. Standing separately surroundings water, the building will be connected with the complex of four multiplex towers, three of which

will be inhabited, and the highest, the fourth – office (203 m).

Necessary to notice that buildings having rounded forms – it's a new fashionable tendency. It is enough to recollect Dubai Promenade in Dubai or «The Death Star» of Rem Kulhas, who has presented the design of the exhibition hall. The more, impudence of novices commands the respect, you know Heerim Architects & Planners recently debuted in Azerbaijan, having opened there the branch of the bureau in 2007 (the company was found in 1970). However they have already drawn attention to themselves by courageous designs, and in Baku Socar Tower – the headquarters for the State oil company of Azerbaijan is under construction now.

Heerim Architects AND Planners

«CITY» TO EACH CAPITAL

On February, 12th in Ekaterinburg has been laid the stone in foundation of the first high-rise installation «Ekaterinburg-city» – a 215-metre skyscraper «Iset». The governor of Sverdlovsk area Edward Rossel, the first deputy head of a city of Ekaterinburg Alexander Jacob, the general director of the Ural mountain-metallurgical company (UMMC) Andrey Kozitsyn, the general director of French building concern Bouygues Batiment International Olivier-Mari Rasin and the head of architectural bureau Valode and Pistre Jean Pistr participated in ceremony.

The new tower has gained the name by name of the river on the bank of which it will be built. The skyscraper will look as two unequal height cylinders partially passing one in another.

The external cylinder forms the spiral structure which has been wrapped up round the central rod. This architectural look has been selected as a tribute of memory to architect Vladimir Tatlin. Under the spiral vaults – magnificent winter gardens. The tower has united the French elegance and the Swedish restraint of employees of an archi-

tectural bureau designing it.

For a tower glazing golden tints are selected, and the jutting kernels will be white. The monotonous surface of a front breaks by loggias. There will be 115 apartments in «Iset». The authors of this design, as well as all business quarter «Ekaterinburg-city», acts French architectural bureau Valode and Pistre. Besides, Bouygues Batiment as prime contractor, and Valode and Pistre as the architect are already associates UMMC on building of five-stars hotel Hyatt, the independent design which at the same time becomes the organic beginning of an architectural ensemble «Ekaterinburg-city».

Basis of business quarter «Ekaterinburg-city» a total area more than 700 thousand sq. m (switching on four-level underground space the square more than 200 thousand sq. m.), besides an inhabited tower «Iset», will make three more high-rise buildings for offices, business park, trading passageway, the conference centre, hotel, and also a branching underground infrastructure with numerous parkings and the overland traffic network.

Besides elite habitation, in a 47-storeyed tower there will be in 70 thousand sq. m of offices of «A» class, a conference hall, cafe, restaurants, the fitness centre and boutiques. A mark of a floor of last inhabited floor – 172 m exactly, altitude of inhabited floors - 3,6 m, technical – 3,2 m.

Design cost makes more than 230 million dollars, roughly building should end in 2010.

OFFICES INSTEAD OF THE UNDERGROUND

201 Bishopsgate and The Broadgate Tower – one of the most arrogant designs which are realised in London. The design of two buildings, a total area of 76 thousand the sq. m, developed by the Chicago bureau Skidmore, Owings and Merrill (SOM), has been accepted in 2005 and at present building comes to the end – it's

necessary only to glaze fronts.

The complex, besides two towers, includes boulevard and public space with a new trading-entertaining complex in which will place shops, bars, cafe and restaurants.

The boldness of the design consists that the complex is erected on small patch directly over three stations of the underground, two of which are closed. The junction from Bishopsgate, Broad Street and Liverpool Street has been generated even within the limits of building of the first turn of the London underground, therefore designing of these high-rise buildings became a difficult engineering problem. At first, it was necessary to lightly built the total weight of designs – to what have applied the construction technology on the basis of load-carrying steel frame which is gradually replaced with monolithic constructions all over the world now. Secondly, to use sloping supports which have exceeded the bounds of the vaults of underground stations, having formed a tent similitude. It is necessary to tell, that supports were organically fitted in general context of a complex.

However the idea of building has provoked public counteraction, among the opponents of building was Prince Charles, suggesting to restore traffic on the desolated lines, however the town council has decided that office rooms are more necessary than underground lines.

Was possibly, on choice of town council influenced that fact, that was planed to erect buildings in directly close by business centre of London – City. It allows to keep, on the one hand, historical appearance of a city, and with another – to add City with one more not ordinary building site.

Besides constructive features, the building promises to become innovative among the London new buildings. So, for example, in it the two-storey elevator will be used for the first time, the heating system and air-conditionings is designed

so, that harming the environment will be several times more low than is admitted on existing building size standards.

The given complex will be the sixth on height in London (164,3 m). Here will take places only offices that is unusual as the trend of last years is directed to multiplex use of the squares.

SOM

A MINICITY FOR MILLIONAIRES

The master plan of development of Abu-Dhabi provides the proximal three years scale building on island we Fly, entering into urban line. Here in February the backfilling of the first stone in the base of the multipurpose complex consisting of a 73-storeyed skyscraper and four inhabited high-rises has taken place, but also, erection of seven-stars hotel and building of the infrastructure including shops, restaurants, parking for cars and even yacht-club is provided.

The design of a tower and complex is developed by architect Genslerom (Gensler) from the USA in the co-authorship about engineering-design office Hilson Moran by request of developer Tameer Holding Investments. Accordingly, the design name – Tameer Towers.

The basic tower – a dominant not only a complex, but also all neighbouring commune Shams – has the harmonous form underlined by the original solution of a front. Diamond-shaped front lattice – the phenomenon, characteristic for tropical countries as it allows to optimise access of the sun to internal premises.

The main feature of the design - the giant prismatic atrium, which altitude will make 50 m at the expense of what it becomes one of the world's largest. The grade level of a floor of an atrium will be at altitude of 20 m from a sea level. It will be straight under a tower the channel intended for pass of yachts; from the interior of the base which represents two giant feet leaning against shores

of the channel, will arrange quays. Thus, it will be possible to get to a skyscraper not only from a land, but also it is straight from a board of own vessel.

Inhabited towers are symmetrized concerning the channel, a complex principal axis. Such topography will allow to avoid inconveniences for owners of yachts. The bases of towers wide podiums, as terraces going down to water serve. The front solution has something in common with the main tower, however it more modestly and does not distract from the basic building.

Considering a hot climate, architects have paid steadfast attention to a gardening question. Under green plantings literally each free metre – quays, terraces of podiums, roofs of inhabited towers, and also halls of buildings will be used. The biggest garden indoors will place, certainly, in an atrium.

To complex by right wears the status «elite», after all though its cost is not disclosed, it is known, that only for architectural design working out is already spent more than 7 million dollars a 295-metre multipurpose skyscraper together with inhabited towers and a developed infrastructure is the classical sample «cities in a city», its building is volplanned to finish not earlier than 2011.

Gensler

THE AMERICAN LEGEND IN ASIA

In Singapore – dynamically developing economic region – tourism rapid growth recently is noted. In the core it is connected with systematic development of resort complexes, however in 2008 here there will be an event which, undoubtedly, can appear the most considerable for a decade. It is a question of the first Singapore race «Formula-1».

Except novelty of a route, spectators are expected by mass of other surprises. Not only that track Singapore Street Circuit is a first urban route in Asia so to all other on it is volplanned to spend night race – first to histories «Formula-

1». Such innovations should excite imagination of the true fan – the agiotage round forthcoming arrival already starts to gain in strength, and the Grand prix of Singapore promises to become one of brightest events of motor racing of the running year. These competitions not only will make huge profit thanks to fans who will arrive to the country, but also become excellent advertising of little-known resort places.

Proceeding from it, authorities of Singapore have approached to the organisation of races with the maximum responsibility. So, the most steadfast attention has been given creation of a tourist infrastructure, and the result has not kept itself waiting long. By September the elite hotel complex, the thirteenth in network St will be finished. Regis Hotel, but first from them in Asia. It includes a 20-storeyed building, actually hotels, on 299 numbers of the class-room lux, and also two towers on 21 floor with 173 exclusive dwelling units in everyone.

The basic feature of new hotel consists that it is positioned installation for exclusive persons with matching level of comfort and services – not without reason the prices for the real property in neighbourhoods after the beginning of its building have risen to the most higher marks for all history of this market.

The architectural concept has been offered bureau WATG, the design of interiors is developed Wilson and Associates. Inside the hotel is issued according to art traditions St. Regis Hotel in New York which is a leader of a hotel network. So, specially for the Singapore hotel have been got more than 40 works of such known artists, as Fernando Botero, Gu Ghana, Dzordzet Chen.

Besides a high degree of service of lodgers, St. Regis hopes to become literally cult place for nouveau riches and it is with that end in view aimed to instal new standards for resorts in city boundaries.

WATG

RUSBUILD. Successful start

From 11 to 14 of March, 2008 an exhibition «RUSBUILD – professional building exhibitions in Russia» has taken place in a new hall of «Krokus Expo» IEC.



RUSBUILD is a very «young» project – it's only two years old. Nevertheless it's actively growing, developing and doesn't stay on one place. Today it's 9 independent professional building exhibitions and more than 500 of companies-participants.

All exhibitions differ in maturity. Their importance in the project is also different, but all of them are oriented on actual building topics and reflect present and future of the building sector.

RUSBUILD project 2008 was planned together with Russian building union, which gave it additional professional orientation and scale.

The project has affirmed its international status. The participants are from 25 countries and 60 regions of Russia. They are informed about all novelties in world building industry. It has reflected in the business program of the project, that now includes

15 international scientific conferences and seminars on actual problems of the sector.

The project is supported by professional unions and associations. Best media services – about 200 specialized issues – are providing the advertising of exhibitions.

Organizers have made their task to achieve high exhibition standards. We can truly say that RUSBUILD is a very important event in a building sphere, that gather a lot of participants of building market in one place.

The project has all chances to become a building exhibition project №1 in Russia, due to excellent team of managers, reliable partners and, of course, devoted participants.

The president of Russian building union Zabelin Viktor Nikitovich and the head of Federal agency of building and housing sector – Blank Vladimir Viktorovich have made their speeches at the exhibition. ■

Images of Kuwait skyscrapers

The territory occupied by present-day Kuwait, Iraq and Iran is a place of the earliest human settlement, full of artifacts of various nations and cultures. In the 2nd -1st millennia BC this territory had close ties with Babylon, Assyria and Ancient Persia, later it became part of Macedonian kingdom. No wonder, Kuwait architecture has rich sources to build a strong local tradition on.

In the 7th century AD this land was part of the Omejad Caliphate, then – of the Abbasid one. In the 12th century this territory became part of the Ottoman Empire (five city gates remain since those times), and at the turn of the 20th century the English established their rule there. Kuwait was officially under the British protectorate from 1899 till 1961. Such diverse polycultural influence resulted in a distinctive practice of combining traditional and foreign, old and new in building. Modern architecture of Kuwait is a blend of national traditions and latest achievements of western architecture. The birth of high-rise architecture in this young independent Arab state in the north-east of the Arabian Peninsula dates back to the mid-20th century.

The discovery of rich oil deposits in the 1940s allowed to create in many parts of the country solid economic bases for urban development and massive architecture. The housing system had been dominated by one- and two-storey traditional Muslim dwellings made of stone or abode brick with inner courts, flat roofs and inevitably subdivided into the male and female parts; but in the middle of the century the height of Kuwait buildings started to increase, and planning concepts came closer to the Western tradition. In the 1950s questions concerning the general urban planning in Kuwait were handled by European specialists; a decade later they were joined by American and Japanese designers. This very approach dis-



tinguished Kuwait from other Arab neighbours which relied primarily on their own resources. Moreover, national architectural idiosyncrasies were forwarded in numerous mosques constructed in the country during that period. There were built about 650 mosques within 50 years. One may say that construction of minarets helped to develop the skills necessary for erecting high-rise buildings in the national tradition

The largest mosque in the country (the Grand Mosque) designed by M. MacKay was constructed in the Arabian Gulf Street opposite the huge Amir of Kuwait Palace in 1979-1984. The building was designed in accordance with the cannons of Islamic architecture and can admit one hundred thousand worshippers. As a result, the country got its largest cult building, as well as one of the biggest religious libraries in the Arab East.

Genuine high-rise architecture of Kuwait emerged in the late 1970s when a new wave of tall building construction seized nearly the whole world. First, there appeared orthogonal office towers "a la Mies" about 16-18 floors high. Within several years there appeared high-rise constructions of different types which were really tall even as regards the international standards.

Construction of various telecommunication and observation towers may be viewed as a special trend in high-rise architecture of Kuwait-City since there are quite a few of them. The Kuwait Towers designed by Sune Lindström and Malene Björn and built in 1979 were the first high-rise constructions in the country. The project is notable not only for its expressive and clear forms, but also for its elegant functional solution: one of the towers contains a water reservoir for 4,5 million gallons, which is of great importance in the hot climate of the desert. The complex consists of three "needles", two of which pierce spherical forms. The tallest tower (the Main Tower) rises up to 187 m, revolves round its axis and supports two spheres, the Middle

Tower supports one sphere, and the Small tower (147 m) intensifies the verticalism of the composition and makes it even sharper. The tallest tower has an observation deck which is situated at the height of 82 m and offers a spectacular view of the city, the gulf and the suburbs. The ornamental design of the spheres has certain references to Muslim prototypes. This project is probably the only significant "pre-war" creation of the national high-rise architecture. Further variations on this theme appeared after the Persian Gulf War was over in 1991. It may be also recognized in smaller projects such as the «Green Island» complex erected on a man-made island which comprises a children's amusement park, an amphitheatre and an aqua complex.

The project of the new telecommunication tower was initiated in the late 1980s, however the process was interrupted by the war. The work was resumed in 1993 after the Gulf crisis was over. And in 1996 the tower with a new name – Liberation Tower – was officially opened for visitors. Its height – 372 m – is quite impressive. The building has several express lifts which carry the visitors to two units (123 and 205 m high respectively) with observation galleries, internal staircases and engineering and utility services rooms. The sway of the upper part of the spear under wind pressure is about 5 m. The high-rise part is connected to a developed horizontal structure which comprises offices of the local television company and looks like a small stylobate if compared to the overall height of the tower. The location of the skyscraper is also crucial: several highways meet at this point and it's a sort of landmark of the city.

In Kuwait there is no explicit policy concerning the choice of designers for the new high-rise project. Regional architectural companies work in co-operation with international corporations. In recent years several international project giants (for instance SOM) started to follow the situation in the

country more closely and gradually entered the local market. However, their share at present is incomparable with the rate of urban development in neighbouring Dubai or more remote China or Singapore.

Kuwait despite its modest size has a great number of places of interest, which attracts lots of tourists to the country. Construction of new hotels is a vital necessity taking into account the natural beauty of the coast and several small islands. As a result, over the last years there have appeared a number of new complexes on the coast around Kuwait. These are meant for beach holiday and are constructed in compliance with the latest tendencies in this sphere of the building industry. Furthermore, they clearly show the customers' love of bulky forms and a tendency for city-like housing density which has been traditional for the region over the last decades. Kuwait-City has been steadily growing and developing ever since the country was declared independent of the British protectorate in 1961. As a result nearly 98% of the population live in the city, i.e. there have emerged at least two generations of citizens who live exclusively in the urban environment. At the moment this is the highest rate of urbanization in the world.

The current period is probably the brightest and most productive one in tall building construction of Kuwait. After several ambitious projects had been completed in neighbouring Dubai, Saudi Arabia and other emirates Kuwait unwilling to lag behind in this competition announced its plans to set another world record in terms of building height. It should be noted that at the present stage of construction technology development many heights which seemed unattainable yesterday become a merely technical question today. Related reasons such as economic efficiency, ideological function of the building, etc. turn out to be more important.

Symbolic reasons are becoming more and more important

while determining the number of floors in the new super-giants. In the skyscraper Burj Mubarak al Kabir designed for Kuwait the total height of the building is related to the "Book of One Thousand and One Nights", and the number of operational floors (242) – to the number of stories in the book; it is relevant to the necessity of building another highest skyscraper in the world in the same way the construction of the 300-meter landmark tower of "Gasprom-City" is relevant to the anniversary of St. Petersburg.

Many high-rise "record breakers" of Kuwait are still under construction and are to be completed within a year or two. The 412-meter Al Hamra Tower (SOM) will be the second highest building after Burj Mubarak al Kabir, and for a while – even the highest one in the country, since the main tower will be completed later. Its 77 floors will house offices of various international corporations and firms. AL Jazera Consultants is a notable national company of Kuwait which works on many high-rise projects in the region. It has designed a number of huge skyscrapers such as the 34-floor Al Dhow Tower (2006), and has taken part in developing and adjusting the project of Al Hamra Tower to the local conditions. (The main concept of the building is worked out by the project bureau SOM). The latter is an exceptionally impressive construction and a result of cooperation of first-rate professionals. The effective "twisted" form of the new skyscraper, both plastic and sharp, comprising office spaces with maximum degree of comfort and eco-friendliness is a real masterpiece of professional skills which is displayed in present-day Kuwait-City.

Two towers 170 m high which are under construction at the moment may be considered a real architectural monument built to commemorate the victory in the last war with Iraq. 32 floors of the new administrative buildings have a certain ideological function... The name is quite exotic

– in honour of February 25th and 26th! It immediately brings back the creations of the Soviet times: the square of the 50th anniversary of the October Revolution or 3rd Street of 8th March! Another building almost the same height as these two but not so ideologically burdened was constructed nearby in 2005. This is the Dar Al Awadi Tower which houses office and recreation spaces on its 35 floors; latest technological solutions were applied in the constructions of the skyscraper. Designed by KEO International Consultants it nevertheless bears the traces of reconsideration of the national traditions within the framework of post-modernist experiments of the previous decades and typical of Kuwait architecture of the pre-war period.

The headquarters of oil companies look quite impressive. Since this natural resource forms the basis of the country's welfare, the architectural image of such strategic companies should also be convincing and solid. The new skyscrapers – Sharq Tower and Kuwait Petroleum Corporation – constructed in 2004 rise up to 104 meters and both have 23 floors of office space. Only a few skyscrapers have conquered the 200-meter height so far. Apart from the abovementioned two, which are still under construction, the 63-floor Square Capital Tower (351 m) and the second tower of the Arraya Center complex are nearly completed. The latter 300-meter tower echoes the bright architectural tradition of constructing telecommunication buildings, as the upper floors of this 54-storey skyscraper will house another telecommunication centre. Designed by Fentress Architects bureau the tower is likely to become one of the most significant city-forming constructions and determine the character of Kuwait skyline. The first tower of this multifunctional complex was completed in 2003. Its dimensions are more modest than those of the second-phase towers and amount to only 130 m with 34 operational floors.

The same architectural bureau backed by the national company Pan Arab Consulting Engineers is working on a large project of Kuwait Business Town which consists of 4 skyscrapers 26-29-storey high meant for a slightly remote town of Al-Sharq. Celestial-blue glass architecture of the facades is enlivened by horizontal elements of the frame executed as ornamental accents. The total cost of the project is over 75 billion USD, it involves the construction of about 63 thousand sq. m. of office space. This tandem of corporations has also created the 37-floor skyscraper Baitek Tower with offices and rentable space, which was put in commission in November 2007. Gate of Kuwait Tower and the headquarters of the company "Kuwait Investment Osority" are two more notable skyscrapers which may have a great impact on Kuwait-City skyline in future. They are still at design stage and will rise to 270 and 220 m respectively. All the buildings which are under construction at present are to be completed by the end of 2009.

Kuwait Trade Centre promises to be quite interesting from the architectural point of view. This 45-floor skyscraper with a developed stylobate has a trendy "twisted" form which will create a memorable silhouette and additional light-and-shade interplay due to which the form of the building seems to be changing during the day.

As far as the style is concerned most skyscrapers of the 1980s – mid 1990s bear the traces of heavy post-modernism (for example, the Sharq Tower built in the shape of a lapidary octagon and devoid of the elegance of the original geometrical form because of its dimensions and inappropriate national motives in the basement part). Present-day projects often turn to pure modernist shapes and make use of clear forms and seemingly light glass architecture. Most eminent architectural stars have not paid much attention to Kuwait so far, but a well-directed urban development policy in this country

may soon change the situation and redirect the flow of activity in this sphere to its territory.

Probably, in the near future the building of the Central Bank of Kuwait will be qualified as one of the most interesting and expressive constructions of the region. The design of this project for Kuwait-City was completed in 2007. This building is a sample of international architecture. (The main design work was carried out by HOK International Ltd. and the details were worked out by about a dozen of international building and engineering corporations.) The sides of the skyscraper formed on the basis of a triangular pyramid have different degree of incline. There are rhythmic diagonal rows of constructional frame against the background of glass panels on one side and clear-cut horizontal rows of windows against the background of white granite walls on the other two. Such solution for the south and west facades was generated in order to better protect the interior space of the building from the glaring sun. The skyscraper is crowned with a "forest" of intersect constructions which visually lighten the perception of such gigantic dimensions. A developed construction clad with white granite and placed at the bottom of the skyscraper will house museum and exhibition areas, conference and functional halls. Another original and striking skyscraper of HOK International Ltd. is the 30-floor Rakan Office Tower built in 2005 in Kuwait-City; it has a horizontally developed stepped form with dynamic rows of façade glazing which is not typical of the local tradition.

The City of Silk, worked out in the architectural bureau Eric Kuhne & Associates is sure to become the largest and most ambitious projects of the new historical period in Kuwait. Madinat Al Hareer (the Arab name of the project) is in fact another city built opposite the existing capital; it will occupy an area of 250 sq km and cost about 86 billion

USD. As part of this project there will appear the tallest tower in the world - Burj Mubarak al Kabir (1001 m). As an indisputable centre of the town-planning composition it will be surrounded by other high-rise buildings of the new business centre as well as a whole network of social facilities – educational and healthcare institutions. The City of Silk project also involves the construction of new industrial facilities so indispensable for the country. Historic El-Kuwait will be connected to the new urban space via the bridge Jaber Al-Ahmad. In summer 2007 the government of the country approved this bold plan and design work is already in full swing, however the building of Kuwait of the next millennium has not started yet.

Although Kuwait was the first among its neighbours (for instance, Abu-Dabi or Dubai) to initiate changes in its architectural image, the tempo of further development of architectural tradition was more moderate and confined by significantly smaller investments. Military aggression of Iraq also halted this process for a while. As a result nowadays we may witness a real boom of modern architecture (high-rise in the first place) in the country. And it is especially gripping to follow this process on-line. As nobody knows how long even a kilometer-high skyscraper could remain the tallest one. Its construction is to be completed only in a few decades, but it is a well-known fact that Hider Consulting group which took part in designing Burj Dubai got a commission to design a new skyscraper in this region twice as high as the previous giant. Thus, the work to create a proper multi-storey building 1200 m high is already in progress. And in the town of Jidda in Saudi Arabia they are negotiating an offer to erecting a mile-high skyscraper (Mile High Tower, 1600 m)! Time will show how grand and unattainable the Kuwait City of Silk will be when it is completed. But it is really exciting to observe the process and it is very much like gambling, isn't it? ■

Artificial «Everest» of Kuwait

During the last 10-15 years the Middle East region pretends to become the centre of innovation and inventiveness in building.

Such cities as Dubai, Abu Dhabi, Riyadh, Doha, etc. stop being just ports for shipping, but gradually transform into developed cities with multilevel infrastructure and high-technological buildings. Kuwait is also examining the possibility of dynamic development. Continuing the tendency of the region Kuwait City has thoroughly joint the worldwide race for construction of unique high-rise buildings in the short run. The project City of Cilk that costs about 85 billion pound and includes a huge complex of new buildings with a highest tower in the world as a main element, was the result of this task-oriented policy. Approved in the end of 2007, the project Madinat Al-Hareer (City of Cilk) by Eric Kuhne & Associates company, assumes the formation of new centres for activities' attraction from all over the world. Except construction of highest(for today) high-rises, the project should become the heart of the business activity in the region. Here the contest with neighbouring countries (first of all with Dubai) is obvious.

The main tower of the new Kuwait city development at the 250 m² site, facing the existing capital will be Burj Mubarak Al-Kabir. Burj Mubarak al Kabir is literally: «The Tower of Mubarak the Great». Mubarak the Great was the sovereign of Kuwait in 1896-1915 and is very respected in Kuwait. The Tower is located in Subiya, which is in the district of Kuwait. (Subiya sits on the northern coast of Kuwait Bay and enfronts the tributaries of the Tigris and Euphrates Rivers across from Bubiyan Island. The land includes ancient archaeological ruins and an escarpment that will be protected as a wildlife sanctuary totalling nearly 50



Square Kilometres of the City of Silk, Madinat Al Hareer.)

1001 meter - is the height. Tower of 1001 Arabian Nights, based of course on the collection of Arabian, Persian, Chinese, Indian, African, and European (Greek) folk stories that stretch back over a millennia (some say back to the 9th century). By the way, there

are approximately 234 stories in the collection, which approximates the number of stories in the Tower itself.

The construction of such high-rise seemed unreal several years ago. Today the project is mostly designed in all structural knots and planned materials and technological concepts.

The design is like 7-30 story buildings atop one another actually, 7 groups of 3 Thirty story buildings, as the plan is like a three blade propeller rising up.

Each layer of these 3 thirty story buildings has an interstitial layer as a Village Square of shops, gardens, restaurants, theaters, schools, hospital clinics, emergency serv-

es, security, police, maintenance, and community services.

In other words, each of the 7 layers is treated like a village with all the support services on the interstitial floors. Express elevators run up the centre of a 3-blade floor plan (like a propeller or the Mercedes logo), and then people arrive at SkyGardens (which function as the Village Squares for

gins to Abraham) atop each of the three blades and atop the centrepiece that rises the full height. On the lower blade, we will have a Synagogue. Mid-rise blade will have a Cathedral atop it. And the High-Rise Blade will have a Mosque. The Central core which rises highest will have an Interdenominational Hall that will celebrate the faiths of the world.

Monotheistic Faiths (all owing their origins to Abraham) atop each of the three blades and atop the centrepiece that rises the full height. On the lower blade, there will be a Synagogue. Mid-rise blade will have a Cathedral atop it. And the High-Rise Blade will have a Mosque. The Central core which rises highest will have an Interdenominational Hall that will celebrate the faiths of the world. It is only the generosity of the Kuwaiti people and their world vision that accommodates such an ecumenical philosophy.

As the altitude of a new Kuwait tower will make record 1001 m, the new construction will appear almost in 2 times more than the highest building existing for today, - Taipei 101 on Taiwan which is 509 m. New skyscraper will also be above Burj Dubai erected now in Dubai which altitude already has under construction surpassed the Taiwan tower and in 2008 will step over a mark in 800 m.

All design Madinat Al-Hareer will be not simply next, let and the big business centre with high constructions. It is basic new type of the Arabian modern settlement where mercantile functions occur intermittently with inhabited installations of the most highly-developed type, with ecological and energyefficient production engineering in building. This new city will not simply change shape and a silhouette of a water front of Kuwait, but also will create a considerable quantity of the various planted trees and shrubs public spaces - the squares, the squares, the arranged well markets. The greens abundance in general will be distinctive line of spaces and buildings of a «City of Silk». Original «pendent gardens» will be distributed and on all altitude of a dominant of neighbouring commune - Burj Mubarak Al-Kabir.

Besides the new bridge connecting different parts of coast, within the limits of the design «the silk City» is planned to build new port on island Bubiyan Island which becomes the greatest not

only for Kuwait, but also for Iraq and the next Iran. Together with the airport this transport sea terminal becomes the largest global centre passenger and freight traffic for all Near East.

Round the central tower «Mubarak» four town-planning formations with various functional priorities will place at once: the centre of business activity, an ecological city, the multipurpose cultural centre and a complex of leisure time activities and entertainments. This design will create new grandiose possibilities not only for work, but also for leisure time activities, formation and conservation of natural riches of Kuwait. All these sorts of activity also have found the reflexion in architecture of a skyscraper, and in each 30-storeyed part of a tower its inhabitants will gain these functions in disposable chamber scale.

Various blocks of a tower will have different functional loading: hotel, dwelling units for constant residing, offices, dwelling units for letting, exhibition spaces and concert halls, trading premises, cafe and restaurants. Near to a tower the sports centres and a complex for sports medicine will place. Among the priority, obviously, there will be all sea sorts of sports.

The theme of various green spaces in a high-rise dominant of neighbouring commune will be practically supported by a ring of live greens round the buildings which are bordering on to the main tower. The system of squares, various parks and recreational working areas will reinforce a ring composition of a lay-out of a new city.

Building of a «City of Silk» will give new possibilities for favourable interacting of the Arabian and foreign investors, strategic cooperation in the field of public and private sectors and will allow to provide with the new arranged well habitation more than 700 thousand persons. And the tower becomes a new visual symbol and the card of Kuwait all over the world. ■

Russia Tower will become the LEEDer

A modern skyscraper has to impress its dwellers and outsiders not only by the height and design, but also by its maximum ecology-friendly feature. Such building construction is not a simple thing, taking into consideration the resources it consumes, but it is possible anyway. A new outlook on high-rise «green» projects realization is proposed by the architects, developers and building companies. The Tower «Russia», which undergoes construction in the MMDC «Moskva-City» is among them. Didier Lahoz, the Project Manager told us about unique features of this building



– Mr.Lahoz, we met a year ago, before the tower construction start. How things are going today six months after the ground breaking ceremony?

– Construction works began after the September's ceremony

with parallel project optimization. We modify the internal space design, visual characteristics, etc., to be sure that the Tower will be a reliable and good building. I visit the site regularly, checking the progress, and we are satisfied with the volume of the prepa-

ration works performed. At the same time, during the construction a huge quantity of wastes is released, which needs utilization and we don't postpone it, but recycle the wastes in parallel preventing the environment pollution.

– The environmental protection subject becomes increasingly actual and many people say that large buildings consume too much resources affecting the urban ecology. How to make an «ecology friendly» or «green» building?

– We try to create a building which will become a friendly neighbor in the existing developments. It is very important for our building users, i.e.future clients. Creating a development which does not harm the environment, exclude excessive further maintenance expenditures and provide reliable ecology protection of the municipal resources and those of our planet ...

– From the ecological point of view, the main task is to ensure effective energy use, both electrical and thermal. How do you plan to resolve issues of the power and water supply?

control harmful radiation inside and outside the premise. The building heating is one of the main cost items. We apply a special approach in this respect, setting up an «energy highway», since the office floors generate a lot of energy in the daytime, which will be processed and used for the building heating during the cold period. As per water supply systems, we will gather rain water in special reservoirs, clean it and use for the building area sprinkling and toilets flushing («grey water»). The water from the municipal networks also will undergo additional treatment.

– You mean that the water will not only be consumed, but also saved...

– The goal is not only to save water, but primarily, to ensure comfort for the user, who must feel absolute relaxation staying in the building, and not care how systems operate. He must be relieved of thinking that it is hot, cold, dark or, on the contrary, too bright in the premises. We do our utmost creating an absolutely convenient building. And if we reach the goals set, the user will not face any discomfort, he will live, work, rest, without any troubles.

– Many skyscrapers today have solar batteries installed on the roof, meeting not only current energy needs but also accumulating energy. Is it a complicated technology? Can it be applied in Moscow, where sunny days number is not big?

– Solar panels installation is not a problem, as it may look from outside. Of course, we will use it, but they cannot provide all required energy. Not because our building is in Moscow, but because the building is large. Such building energy needs exceed the power which can be produced by the solar panels; anyway the installation will be done mainly on the roof and the masts. This is a question to be solved by the architects and engineers, while our task is to think from the end-user point of view. In

other words, the person must feel comfortable being in our building. I want to focus your attention on exactly this issue, because right now we think how to build this and that, to install this and that, and in the end the inhabitants will never think about it. He or she must feel comfort, without thinking how it was achieved.

– You mean various hi-tech systems combination in the so called «smart building»?

– Yes. Just one example – lift system in our building is so sophisticated that once you enter the building and apply your electronic pass card, a signal is generated to the lift system, which acknowledges your card and automatically selects the floor you visit most frequently. This system permits to save the time and raises the amenities level. Of course, we planned to install a friendly and evolutive Building Management System to improve the energy savings and to make easier the maintenance. We hope that each visitor and user will be proud to work or live in this building.

– Which «advanced» structural solutions allow to achieve maximum comfort for the building occupiers?

– The main principle of the building comfort is that the user must feel cosy and not care about noise and temperatures drops in the premises, etc. For instance, in winter, approaching the window, even if it is closed, you feel cold outgoing from glass because there is a cold radiation while the inside temperature is comfortable. In summer, it is also easy to check but we are not so sensitive. When it is cold, heating radiators are usually used, which compensate the cold going from the window. In the tower we use double-glass ventilated curtain wall. Special warm air intakes will be mounted on internal side of the window and in the ceiling, running warm air between the windows, thus compensating the cold flows. Also we carried out special wind tests of

the tower model. This is procedure is taking into consideration adjacent developments and the wind flows distribution between the buildings and allows the optimization of the structure.

– Are you planning internal finishing and fit-out of the premises to be rent or sold?

– Our task is to make shell-and-core building with all required MEP and floor slabs, leaving to user maximum fit-out and finishing choice in offices, residential apartments, hotel and retail. Of course, HVAC and fire safety systems will be pre-installed, while the user will be able to do any other subsequent modifications at his discretion within some limits. We may offer some interesting solutions to his attention. For example, between each two floors, there is a possibility to have double-height space without floor slabs. And if the user wants to unite his two floors creating a winter garden - no problem with that. We also install all the necessary noise protection.

– Is there criteria to evaluate the building comfort and ecology? What is the model pattern?

– There is a LEED certification program for ecology-friendly buildings. The LEED certificate is issued to the most ecology-clean and energy efficient buildings after construction completion. Our aim is to obtain the LEED Gold Certificate, that's why the entire construction process is checked by independent commission, which requires fulfillment of all obligations, necessary for the certificate obtaining. Also, there is an additional certificate for commercial design. We work very hard to achieve this aim. LEED certificate receiving is very important for us. We want to be recognized, as is the Hearst Tower, the first building in New York, which received the LEED Gold and was declared fully safe toward environment. Our task is to construct a reliable ecology-and-neighbors friendly building, with highest comfort for its users in Moscow. ■

Office is landing

High-rise buildings have both adherents, and furious opponents. Moscow architect Jury Vissarionov does not refer himself neither to those, nor to that. He builds a tower, but disagrees to live in it. How to bring a skyscraper nearer to land, without putting it on one side, was the theme of the interview given by him to our correspondent.



Jury Gennadevich, it is possible to say that necessity of disposing of various mercantile structures in one place is the reason of the beginning of high-rise building. Are skyscrapers really important with the different ways of communications today? What has cause active high-rise building in our country?

Modern communications? I will dare to disagree. There are some positions which cannot be closed by any technics. Optical fiber is not the way to connect – in any time live dialogue of two persons - direct contact is necessary. Today, despite existence of not only e-mail, but also creating effect of presence by videoconferences, people fly to the other end of Europe, and even to antipodes – to Australia and New Zealand to look to the associate in eyes. So for businessmen work «in neighbourhood» makes sense till now.

But concentration of business structures in one place, in my opinion is not the main reason for high-rise building.

There is much more an ideological component, rather than the practical in erection of high-rise buildings. The skyscraper, especially in country capital, is under construction as a symbol of its unity, for a raising and strengthening of people's spirit. Take Dubai, for example. What was there 20 years ago? A sand strip. And now the skyscraper «Sail», – in my opinion, one of the most beautiful in the world there rises.

Yes what farly to go. Look at seven Stalin high-rises. They were began to be built all in some years after the Victory when there is more than half of European part of the USSR has been destroyed. And till now they are one of the main symbols of Moscow.

Probably, the ideology can be

not so global, acting within the limits of the whole country?

Truly. The skyscraper can be ideology not only power or a capital megacity, but also a city of the average arm. Moreover: now, when business coarsens (in general in the world of all some large financial «families»), will want to build the skyscrapers and the megacompanies which wish to look empires.

Gazprom, for example.

Yes, as an example.

But it means that the country develops.

Yes. And it is good. I think, that soon in each Russian city there will be the small, but a skyscraper-baby.

There are no other advantages of high-rise buildings?

Only if to pursue the aim to press off all from square metre. But I

will fathom here Japan where for building simply there is no place. And what for to be trodden out in Russia with its immense open spaces?

Besides, skyscrapers are mortally dangerous in case of a fire. After all high-rise normatives only on fire prevention in a high-rise building all over the world act. But nobody knows how to be rescued, if fire already was engaged.

Consider also dearness of high-rise building, complexity of delivery of water on an upper floor, estimate mass of a lift rope.

So skyscraper is a noneconomic concept.

Clearly. But, considering growing imperial consciousness, skyscrapers will build all the same. How with all deficiencies make them closer to the person, to land?

To put on one side.

It is a joke?

Not absolutely. It is just necessary to make a horizontal skyscraper. There are such designs...

And if nevertheless we leave it vertical?

It is possible to plant trees and shrubs in outside – psychologically it very much softens stay at the big altitude.

Lianas in pots?

These are very capacious and hi-tech «pots», plants in which a necessary moisture and fertilizers supplies the computer.

The truth in our climate, including in Moscow, on an external wall will get accustomed only a wild grape. However it is possible to use artificial plants.

Besides, it is necessary, as it widely practises Japan, to create «green» marks on all altitude of a building – to do winter gardens. And combining them with dining rooms. There has stepped lunch break – the person goes down in working scaffolds and drinks green tea under a green birch.

Besides, nevertheless it is necessary to try to build not office, but inhabited high-rise buildings – residing at heavens more democratically, rather than work in heavens. After all the person buys a transcendental dwelling unit, following conscious sampling, and here suffering acrophobia the manager to work at altitude of a coming in the land air liner is forced.

To humanise a skyscraper its forms should also. We have got used, that skyscraper is a pencil. Tetrahedral, boring. But after all modern building production engineering allows to erect a building of any form. The rich arsenal of architectural means does not expel possibility of use of porticoes, architraves, columns of the various warrant with their capitals, flutes and entasis. It is not a joke too- the classical architecture is quite viable, including skyscrapers. Though modern interpretations are too inexhaustible. Why not to make a building in the form

of a cataract, a tree, an iceberg, an ancient castle. Or clouds.

By the way, about clouds. In Moscow there is more than half of days – cloudy. Then it is better to make a skyscraper in the form of a prop to a cloud.

Overcast is not so terrible. To avoid a perpetually mist behind windows and also melancholy the

even in a skyscraper designed by myself.

Vissarionov Jury Gennadevich, the head of a creative workshop, CMA member, MAAM professor.

In 1978 has finished architectural faculty of Gorki construction institute.

Since 1978 until 1983 – one of authors of such large realised

over working out and implementation of installations of urban design and interiors of public buildings.

Since 1993 – the head of a personal creative workshop, the author of variety of unique designs and constructions in Moscow, Moscow suburbs, the Russian regions, long-range and the near abroad. These are town-planning, trading, educational, resort, inhab-



artificial sun – system of moving illumination of a matching spectrum will help.

But it is very artificial! As well as plastic brushwoods behind a window.

Therefore it is better to build the dwellings which are not exceeding the bottom cloudy boundary line.

In Russia it is better to develop transport system. That is to build horizontal, instead of vertical cities – conglomerations. By the way, it will get out more low-cost.

But as the architect I will tell what to build skyscrapers – extremely interestingly. Still – to solve such most important task, on complexity comparable with a launching. The another matter is that I wouldn't like to live constantly

installations, as hotel «Lazurnaya», sanatorium «Ivushka», sanatorium redesign «Zekenaya Roscha» worked as the architect-designer of «Uzkgiprocommunstroy» institute in Sochi.

Since 1984 till 1988 – the chief architect of Egoryevsk city of Moscow area. The deputy of II (constituent) Cross-over CA of Russia, a member of the Revision committee.

Since 1988 till 1991, working as the head of group of architects of institute «Soiuzkurortproekt» (Moscow), designed such installations, as water mud baths in Yakutsk, Kyzyl, Lipetsk, Tolyatti, «Nebut» sanatorium in Tuapse, etc.

Since 1991 till 1993 – as chief architect of a creative workshop of the Soviet cultural fund supervised

ited, office, industrial installations.

Among the recent constructions which have been carried out under a management and with the assistance of J.G.Vissarionova, – business centre redesign in Pavlovsk street, multipurpose office building on Starokashirsky highway, socially-shopping centre in Veshnyaki, a country house in Turkey.

The winner of architectural competitions and festivals, such as competition of the Union of the Moscow architects on the public centre in Kurkino, festivals «Arts of building» (a silver medal), «ArchMoscow», the International triennial exhibition in Sofia (2006 – a silver medal). In 2006 it is selected by the professor of the International academy of architecture (MAAM). ■

Intrusion into the historical gist of events

One of the most relevant question for architects is how to integrate the building in project into the actual city ensemble. Especially when architect deals with historical ambient of buildings or when deals with highrise building, wich may disturb the sights, even if situated long away from the secured area. Though it's impossible to imagine the city development without constructing. Architets who want their projects to be implemented should think carefully of each detail of the project, to conciliate the present and the past. Further we are going to discuss one of such projects.



The City Council of Copenhagen decided to build a new building close to the central City Hall square. BIG architectural bureau offered the draft of it. Despite a small, according to modern standards, height of 150 m, it is unusual for the capital of Denmark 41-storied building has already caused bitter disputes among the city residents. I should think so! Indeed, if the project is implemented it will

be the tallest building in the city, instead of two 106-meter marks – bell tower of Hristianborg Palace, built in 1928, and City Hall with a clock built in 1905. Despite the fact that Copenhagen is the informal name of a «city of towers» (because of the coat of arms, which depicts three stylized towers), city residents' passion for such facilities has recently reduced.

Traditionally the height of build-

ings is not more than 21 metres – it was the length of fireman's ladders. While in Copenhagen, there are many buildings significantly higher (mainly post-war years, many of which resemble the soviet type residential and administrative buildings of that time), but the object that almost twice bigger than the highest points of the city, and that is situated in the center – that's too much.

The first attempt to disrupt the celestial city line taken by Sir Norman Foster in 2006, was reflected by the citizens. After the plans of construction of a 102 – metre tower in the city centre among the initiative public rose a wave of outrage. Activists managed to gather more than 20 thousand signatures protesting the project, and city authorities had to abandon their plans.

The next invasion was carried out by dutch architect Eric van Egeraat. The worldwide famous architect gained an international tender for building-up a small area on the quayside. The need for a serious transformation of the area without any architectural value or attractiveness in terms of commerce led to a local town planning «break-through» – the maximum height for the proposed project was as tall as 51 m. For Copenhagen, of course, it can be called a high-altitude dominant. And here it is – a new assault on the celestial line, this time on the architectural bureau BIG draft.

Erick van Egeraat convinced that it is necessary to fight against citizens' «fear of heights»: «The city should develop, otherwise it will be the museum, not suitable for living in it. A city can not grow only in size, it is necessary to admit that growth in height is an inevitable phase. «The project manager Andreas Pedersen echoes him: «When we

proposed to develop the concept of a multifunctional building wich will place shops, a cinema, city library, a conference hall and hotel «suite» class, we concluded that in order to successfully implement the project much-needed to the city we should overcome the citizens' fear of skyscrapers, achieve a smooth transition between historical and modern city buildings».

Opponents also find their arguments. Of course, the reason for the protests is not only «fears» of tall buildings, while they are occurring. The main motive is a desire to maintain the actual city appearance. Indeed, the tower is to be built near the central entrance to the theme park «Tivoli». This is a unique place - the most attractive sight for tourists, along with the famous sculpture «The Mermaid». Separated with high fence from busy streets Tivoli Park has amazingly retained the atmosphere of last century. Huge colored candies, antique dolls, hand-made souvenirs, as well as beautiful illumination at dusk. The park was established in 1843 by George Garstensen's design at the place of fortifications facilities, once built around the capital - because Copenhagen various times had to reflect swedish attacks, and so many heavy fortifications had been defending the city for centuries.

But to the credit of the architects of the bureau, it should be noted that they carefully and thoroughly preserved the shape of the city. Despite the apparent conservatism of Copenhagen, some modern buildings appeared there - especially noticeable among them were built in the middle of the last century, in fashionable at that time style of so-called «glass boxes». Of course, they were not built in the historical centre, and they didn't intend to assume the role of high-altitude dominant, so they are not as noticeable and do not distort the image of the city, but it is also a part of the architect ambient.

Therefore, the authors offered a project rather unusual even for them, availing the fact that the

supposed site is located on the border of historical and modern building-up.

The essence is simple. On the square before the main entrance the stairs rise and then smoothly rotate around its axis, forming a spiral staircase. This podium visually overflow a transition from the medieval town to a modern hi-tech, allowing to link old and new - from a broad foundation grows thin needle of a modern tower, repeating the classic proportions of the towers of past centuries, that are calling card of the city. To maximize an approach to the historical fit-out forms the glazing is made of small panels visually reminding masonry. This interpretation of usual appearance, albeit by means of glass and concrete, makes the square a monolithic well balanced composition.

Going up the spiral staircase you can get to a scenic viewpoint, which will be formed at the level of the sixth floor of an adjacent building of City Assembly. Combined roofs of the building of the City Assembly and the future podium create new public space, which may become another attraction of Copenhagen. After all, this site will open the view of the historical city center, the line of red ceramic shelving roofs, cock-loft floors windows and raws of chimneys. Maybe someone is lucky, he will see a chimney-sweep, about who he or she read in fairy tales by Andersen, as for the writer Copenhagen served as a constant source of inspiration and it's shown in his works.

Such a combination of two buildings in one place will allow the administration to allocate in the same building with the city assemblies a municipal library and conference hall. Hotel situated on the higher floors of it allows to increase the space for municipal facilities at the expense of the investor, that means that the City budget will not be burdened with significant financial pressures, and tourist attraction to the city will grow.

It seems that in addition to practical function to access broad steps in sometime will become a favoured

holiday destination, «meetings» at the stairs of yong people... But not only. In many European cities this kind of pastime is very popular. At services for those who like to combine pleasant with helpful on the most broad parts of the spiral staircase some restaurants will be located at the open-skies.

Above public zone the staircase gains a stylized look, now it is no longer the stairs as it is, the ledges of smaller and smaller diameter, that continue bending by spiral, gradually transforming in strict rectangular shape, which has its laconic brevity and reminds the style of buildings of 50-ies. However, a glass skyscraper roof is not flat, as is usual in the buildings of this kind, and continuing the theme of the grounds it is spiral too. Thus, at the altitude of 150 m will be formed another public zone; small landscaping will allow to spend time with comfort, relaxing among the Nnture and at the same time admiring the panorama of the city.

Partial landscape gardening of the buildings is not the only provided ecological component: skyscraper's front face using natural shading reduces power consumption for cooling of office space, along with the layout of «broad basement - high and narrow tower» gives enough sunlight, that is important for non-commercial public rooms where saving power is important. In addition, a smooth curling curve and heterogeneity of front face mounting plates reduce air flow turbulence. Such elements must also prevent the emergence of sustained wind at the base of the building, which often happens when designers ignore climatic factors.

If the basement of the building is organized according to the principle «take a rectangle, put another one on it and turn», and the skyscraper itself is a classical rectangle, than structurally the building is a monolith core which has lift shafts, evacuation stairs and communications.

Such scheme allows to avoid difficult solutions, having reduced all

to reusable methods of building. As the core is displaced to edge relative to the centre of stylobate, prior to the beginning of a hotel area part of the load will be carried by two additional cores; elevators and stairways intended for unobstructed movement in a public part of a building will be also provided here. Except underground parking floors, a podium will be as a giant pseudo-atrium - the floors formed round cores, are constructed with standard technologies with columns which provide rigidity. However one of the sides will be solved as the open space which is passing through all floors. The space will look like balconies looking on the one side, connected between themselves by interfloor moving escalators and transitions; on the other side it will be limited by a downhill roof. Such non-standard realization of an atrium is connected with desire to use internal space as much effectively, as possible. So, the stairway underside - the effective architectural solution from the town-planning point of view - leads to the big losses in an effective area in a building; any other solution would not give such amount of an effective area. In the offered alternative the seemingly lost space, actually works on psychological comfort of people being in it.

Whether it will be possible to diffract a conservative spirit of town-dwellers or not – time will show. But the design deserves steadfast attention, at least because of fierce disputes round it where all pro's and con's have about equal weight. We will recollect one such design against which there was all public, all town-dwellers loving the city and which became eventually a symbol recognised all over the world. It is certainly a question of Eiffel Tower.

Whether the Scala will become a similar visiting card of Copenhagen – we can't know. But that the skyscraper as most possibly softly interferes into urban environment, not ruining it, but supplementing, allows to speak with the big share of confidence about it. ■

Base for «Actor»

The Olympic Games of 2014 made Sochi the object of special attention. The fate of the Olympic capital requires innovative approaches to the construction of sports facilities and infrastructure. The difficulties in designing and erecting adds such fact that Sochi is in a geologically complex area which requires greater attention and additional findings: steep slopes of landslides, 9 – seismic point, and usually the presence of construction sites at the other ground «complexities».



Just to such projects applies apartment-hotel projected in Hostinsk's region of Sochi on the territory of the sanatorium «Actor», construction of which has developed by "Gorproject" CJSC at the stage «project". The construction site is located on the middle part of the seaside flank of Mount Bythi. Genesis of flank – ancient landslide scar, with subsequent processing. Lot has low-inclined surface, complicated with old landslide scar benches, sloping on 20 degrees to the sea. Absolute marks in the slope varies from +35 to +70 m. The bedrocks clamped powerful quaternary cover represented by fill-up soils, deluvial-savings and ancient landslide scar, the total

thickness of the layer 35 meters or more. By the engineering and geological research on the investigated plots were identified next deposits (Pic.1, cut 1-1, 2-2): ИГЭ-1 – compressed fill-up soils(tQ_4) with thickness up to 2.6 m; ИГЭ-2 – deluvial-landslided accumulation (d-dp Q_4) represented yellow-brown sanded clay of tightly plastic to semisolid, with the inclusion of gruss, breakstone of mudstones and sandstone fragments (30-40%) with thickness up to 30 m. In layer are found sliding plane without solid spread; ИГЭ-3 – gruss- breakstoned soils (d-dp Q_4) with clayey filler to 20-30%, with the inclusion of

sandstone boulders of different sizes (up to 0.7 m). The thickness of layer ranges from 3 to 12 m; ИГЭ-4 - ancient landslide formation (dp $Q_{3,4}$) having brecciated structure with the chaotic arrangement of the fragments and sandstone boulders, the benches and packs of poorly fragmented mudstones with the interlayer sandstones. Some shifted benches of mudstones have seasoned, close to the natural bedding of the same breeds indigenous mass, but their strength properties are significantly lower compared with indigenous breeds. The total thickness ranges from 0 to 22 m; ИГЭ-5 – sedimentary coherent not enough durable soil – inter-

stratification of mudstones, sandstones, siltstones. Pitch angle of roof is 14–18 degrees. Maximum reveal thickness – 4.5 m. In addition, the engineering-geological investigations showed specific properties of soils: ИГЭ-2 is a badly swelling soil with swelling pressure 59 kPa, ИГЭ-3 – badly swelling clayey filler, swelling pressure – 150 kPa. According to the results of hydrogeological studies, identified 2 horizons of subsoil waters: 1 – deluvial-landslided accumulation (upper layer of ground water), 2 – ancient landslide formations. At that, the degree of water cutting of soil be characterized by large variety of colours, different bedding depths and unseasoned spreading. Nutrition of subsoil waters occurs at the expense of precipitations and recharge from the seaside upper slope. Based on the findings and in accordance with the table 1 – Construction Norms and Specifications II-7-81* soil complex on seismic properties within the limits of 50 – meter thickness refer to the type III. Thus, the calculated seismicity in the light of the uniqueness of the building will make 9 points. Hazardous resonant oscillation period according to the opinions of engineering and geological conditions of construction site is 0,1-0,2 and 0.4 s, and the coefficient of dynamic – 2.73. Akselerogram gives level 196-295 sm/s². Additionally BCCRI (Building constructions central research institute) named after V.A. Kucherenko comply with the calculation of seismic effects on the construction site, which had been identified

characteristics oscillations on the foundation surface and soil for the three possible scenarios of earthquake with magnitudes M = 7.0, 6.5, 5.5. Depending on the chosen scenario for the period of oscillation for accelerations can be changed from 0.37 to 0.26 for the foundation surface and from 0.34 to 0.39 for the soil. The maximum acceleration are 65-265 sm/s² for the foundation surface and 237-478 for sm/s² soil. According to the geophysical studies have been allocated drowned zones, potentially representing a sliding area. Made research have shown that the bedding depth of the main deformable horizon varies from 7–8 m at the top, the north-eastern part of building up to 24–25 m at the bottom, the south-west. Complexities in the design and building is the building itself, which stretched form drops with internal atrium, blocked at the level of 11th floor. In the bow of the height of the building is 15.15 metres (5 floors), while the highest – 94.3 m (26 floors). The difference in elevation occurs gradually along the whole length of the bulk. Because of the complex configuration building was divided into two parts – the bow low and the main altitudinal – antiseismic, combined with the isolation joint. Because of the significant difference of relief on the area the bow has a one-storied basement, while under the main part is arranged three-storied underground garage. Grid of framework of garage and above-ground parts of the building is not the same. For transfer of loads from the upper floors to the construction of garage, on the first floor is arranged technical control plate thickness of 2 m. A preliminary calculation of the main part of the building for seismic loads showed considerable effort and largest displacement occurring in the construction of the building because of the complex horseshoe various floors form. It has been decided to further divide the main part of a three-compartment, in order to maximize lift arises because of the

difference mass effect of torsion (pic.2). Antiseismic commissures are divided into parts only above-ground part, getting to the top of a distributive slab. Parking garage was not divided to additional compartments, and subsequently carried out calculations showed the correctness of such a constructive scheme. It should be noted that, originally designed by the architectural level for the creation of the first floors more open space proposed to move to a system of columns and pylons instead of radial transverse separation monolithic upper floors walls. However, checking calculations of building structures, executed in BCCRI named after V.A. Kucherenko, showed the impossibility of realization of constructive scheme a flexible lower floors in conditions of 9 points seismicity. According to the results of numerous calculations, there were imposed additional longitudinal and transverse stiffness in the building, reduced stair-wells and increased thickness of some walls of the lower floors up to 50-60 cm. Taken measures allowed to bring up the assurance coefficient on the stability to 1.94, while its own oscillation frequency (periods) and displacements for the front and the main part – to normative values (pic.2 a, b). Defined that with seismic effects leading to the bow is the second form of oscillations - rotate around the Y axis (on the first earthquake scenario) and the first form - torsion around a vertical axis (on the second scenario), but for the main part – the second form of torsion-progressive oscillations in the horizontal plane (on the first scenario) and the first form - torsion around a vertical axis (on the second scenario) (pic.2 v, g) During the calculating of foundation special attention was paid to the determination of slope stability: in the natural state and including its construction surcharge. The calculations were made by several methods taking into account the seismicity of the area. On pic.3 is shown the calculation scheme

TABLE

Calculation method of slope stability	Assurance coefficient	
	natural state	including construction building
On «broken surface»	1,027	1,032
By method of G.M. Shahnyants: sliding ИГЭ-2 on ИГЭ-3 sliding ИГЭ-3 on ИГЭ-4 sliding ИГЭ-4 on ИГЭ-5	0,479 0,737 1,04	2,297 1,071 0,900
Calculation in Plaxis v8	1,08	1,11

of slope for determining of stability coefficient by method "broken surface". As most dangerous variant of development of sliding plane was identified sliding ИГЭ-4 on ИГЭ-5. The calculation results by different methods are shown in the table. Thus, we see that the construction building increases the stability of the slope on the slid of upper soil layers relative to each other, but does not provide the necessary reserve of stability for the deep dislocation. Therefore, it was decided to apply pile- baseplate foundation type with piles lengths from 30 to 45 m. The lower ends of bored piles with diameter 1200 mm close up to alternating thick of mudstones and sandstones (ИГЭ-5). Scheme of piles location is shown on pic.1. Carrying capacity of piles on ground taking in account of seismic action with bottom penetration to 2.5 m in the ИГЭ-5 was 1500 tons. Two variants of pile-baseplate foundation structures were considered: with hard restraint to plate of pile head and transfer to them the horizontal and instant efforts from the building and with jointed resting on pile- ground through the junction cushion. Made calculations for the special combination of loads with the transfer of horizontal soils pressure on the lateral face of piles showed an opportunity of pile-baseplate foundation organizing with hard restraint to plate of pile head. However, considerable horizontal efforts from buildings with seismic force lead to the increase in the number of piles and their reinforcement percent compared

to variant of jointed resting. In the second case, instant load from piles removed from building and remains the only action of overlying dirt mass. A building stability in the horizontal direction is provided by the friction force of bed plate on junction cushion. As a result, on the feasibility study, was opted variant of pile foundation structure with jointed resting on pile. In calculating of bed plate took in account increased coefficient of soil reaction by pile reinforcement dirt mass. To ensure stability of a dirt slope, located above the projected buildings, removal from constructions of underground parts the horizontal pressure of soil and protection of foundation pit from underflooding upper layer of ground water, down from the upper plots, was designed contra-landslipping system which corresponds a wall in the ground. Stability of the wall in the ground provides by the stopping out the lower end to the soil on 15 m and two rows of ground anchors to the highest spot pit wall fence. The calculated scheme with efforts occurring in the wall is shown on pic.4 and horizontal dislocation of the wall are visible in pic.5. The maximum horizontal displacement of the top of the wall amounted to less centimeters, which indicates a secure torquing-out of wall in the soil. Finally, it should be noted that the design of unique objects with a heightened level of responsibility in such conditions requires consideration of a whole complex geotechnical and constructive tasks involving their decision to the high-level professionals. ■

Ventilation and cold supply systems design features

Technical solutions for providing a required microclimate in high-rise buildings are considerably different from those for regular height buildings. Each high-rise building is unique, this is why the specialists amid common phrase “Construction of high-rise buildings has moved to a new phase – from searching for principal solutions to their implementation” is not completely true. The problems of designing, considered in many publications, have not only remained actual, but even strained.

“Gorproject” close corporation is one of the few designing organizations in Moscow which specializes in comprehensive designing high-rise buildings. This article summarizes the experience, gained during designing ventilation and cold supply systems of The Moscow International Business Centre “Moscow City” and other objects. The analysis is based on “Eurasia” tower project.

Let us list the main features of designing ventilation and cold supply systems in high-rise buildings.

1. Defining the parameters of outside air subject to temperature and wind speed change by the height. Pressure, created by ventilation plants, is corrected in accordance with the position of input and extract perforation placed around the facade considering wind rose.

2. Accounting overflows caused by static air pressure change by the height when defining air mode of the building. Overflows are carried by lift wells and staircases from the lower floors which create backup in corridors and on the upper floors. To prevent such cases lift and staircases vertical sectioning is provided.

3. Structuring ventilation system according to vertical division of building by fire compartments. Construction of ventilation system by this separation type brings to the necessity of providing more

space for it on the technical floors.

4. Vertical zoning cold supply system to provide statistic pressure in the lower part of the zones, accepted by the durability conditions if used equipment.

5. The size of ventilation plants and cooling equipment, the high density of supply pipelines in the ventilation chambers and cooling centre require a thorough designing the layout of such compartments. 3D visualization of equipment installation is also recommended.

Ventilation and cold supply systems structure much depends on geometry and functional use of the building. This is why the most important stage of designing is the period of preconstruction works, during which the following issues are considered:

- function of the building,
- the area of floors and ceilings height,
- location and the area of technical floors,
- dividing the building by fire compartments,
- number, function and location of staircases and lifts.

All the above stated features are characteristic to ventilation and cold supply systems design of “Euroasia”, being part of the “Moscow City” buildings complex.

The considered object is a 67-floor building with a 4-level underground parking zone and a

stylobate part. The office area is divided into zones of offices and apartments, while in the stylobate part trade and catering facilities are located.

The general ventilation and air conditioning system provide maintaining the set parameters of air in compartments. In the office area there is a whole year air conditioning by central conditioners, supplying the minimum set volume of air from outside, and fancoils.

The high-rise part of the building is divided into three fire compartments with the stylobate part and parking zone being separate compartments. This division, as well as the functioning use of these compartments create the base for zoning ventilation system.

The plants which supply office compartments of the high-rise part, are located on the technical floors. Each plant supplies not more than 12 floors and has a 50% reservation. Preparation of input air is accomplished in the sections of:

- G3 and F7-class filters,
- Premium heater (during the cold season of the year),
- Drying mode run cooling sections,
- After-drying heater,
- Noise reduction.

The fans of the facilities have frequency converters for changing productivity and smooth start. The frequency converters provide con-

nection with building maintenance system.

There is also a system of air utilization by means of intermediate cutout of heat carrier. A general recirculation of air in compartments servicing systems is often used by foreign designing bureaus in order to improve energy efficiency of the building. Such a solution is inadmissible in our country, as far as it does not meet the national normative documents requirements (f.i., Building code 31-05-2003) and that is why has never been used.

In living spaces the input air is forwarded into corridors of each apartment, the extracted air is removed from kitchens, water closets and bathrooms.

In order to prevent air pressure changing, each stage air branch pipe is supplied with steady flow blocks.

For atriums and lobbies of office and living space there are autonomous systems with air heating recirculation mode.

In the underground parking zone there is a comprehensive combined extract and input ventilation with removing of air from the lower and upper zones of compartment.

Air-supply plants are equipped with air filters and air heaters, which supply air in concentrated jets along driveways until the CO level reaches the MPC (maximum permissible concentration). For

heating of underground compartments air there are special air-heating aggregates with water heaters which turn on when the air temperature in the serviced zone falls below 5°C.

The structure schemes of general ventilation are presented in pic. 1-2.

Antismoke building safety systems have been developed in accordance with the Technical requirements for designing fire-preventing protection, developed by LLC “Holding OPB”.

Smoke is to be extracted by systems with a mechanic removal of air from the underground parking and trade zones, office and living spaces, atrium, lobbies and catering facilities. Smoke removal will be made through meshes with nets at the building facade at the speed of not less than 20m/s. While smoke removal systems are running air compensation in compartments of underground parking zone and corridors of the high-rise part of the building is provided.

Air is back-upped on to staircases, fire lift wells, portal locks at staircases and lifts, into the bottom part of atrium, lobby, catering zones and ramps at the -5 and -4 floors.

There are some disagreements concerning designing ventilation systems of safety zones: different values of air volume consumption by 1 person (from 2 to 60 m³/h). There are no recommendations to this value in MSBN (Moscow State Building Norms) dated 4.19-2005 “The Temporary norms and rules of designing multifunctional high-rise buildings and building complexes in Moscow”. This is why TBN (Territorial Building Norms) 31-332-2006 regulations of “Living and public high-rise buildings” of St. Petersburg used as reference.

The structural schemes of anti-smoke ventilation are presented on pic.3.

Cold supply system is meant for whole year provision of users with coolant with the set parameters. The users are conditioning systems: fancoils and branch ventilation plants cooling sections.

Power, consumed by fancoils, is defined by accounting the assimilation of heat input in serviced compartments during the warm period of the year: through protecting facade constructions subject to heat generation by staff and visitors in office compartments, apartments dwellers, office and technological equipment, lightning. Determining the components of heat generation, the following should be mentioned. The ratio of facades area to useful area of high-rise buildings, comparing to the one of horizontally oriented buildings is larger because of the high-rise location of the compartments as well as due to the larger area of spaces, meant for communication and conveyor tracks. This increases the part of heat generation through protecting constructions and primarily because of insulation. Especially if facades with full glazing or no shading architectural elements are used.

High-rise buildings are usually multifunctional complexes, consisting of trade-entertaining, office or living zones. The daily functioning of these zones is time-indefinitely featured.

All these factors bring to a necessity to setting schedules of hourly heat inputs into compartments to optimize the modes of conditioning system cooling charge distribution and determining its total value.

The cooling power of ventilation plants sections is accounted according to the conditions of drying the input air in order to assimilate humidity secretion in office and technological compartments, as well as the conditions of cooling input air of living spaces and spaces with a “dry” functioning mode up to the set temperature. Determining the temperature of input air for high-rise buildings the impact of air streams ascending along facades and their daily intensity dynamics changes are also put to a question. There are no recommendations in normative documents about defining the order of this process, so far solutions for

a specific building can be made by the results of numerical simulation.

The cooling centre is located at the stylobate part of the building on the 2-nd floor. Chillers with centrifugal compressors and water cooling condensers are used as the chillers. The chillers are equipped with multistage system of cold efficiency control during load change. The electro-mechanic part provides a smooth start of compressors.

To reduce the static pressure the cold supply system of the high-rise part of the building is divided into 3 hydraulic zones: the 1-st one includes floors 2-23, the 2-nd one – 23-46 and the 3-rd one – 46-47. The first circulation cutout of cooling centre is connected with the second circulation cutouts of hydraulic zones through intermediate heat exchangers with 100% reservation. The use of heat exchangers with the working pressure of 25 atmospheres enables to refuse from technical compartments on the 23-rd floor and place heat exchangers in the cooling centre. Besides, it fully provides a hydraulically steady functioning of the system and independent functioning of the cutouts, though it increases generation of cold due to the fall of temperature at the exits of chillers at fixed temperatures at the intermediate cutouts. In the first cutout of the cooling centre the temperature parameters of chillers have been set (40% of ethylene glycol water solution) to 4-9°C, for the 1-st and 2-nd hydraulic zones the temperature of coolant (water) is set to 5-10°C, for the 3-rd hydraulic zone – 6-11°C. Coolant parameters are kept independently from the quantity of running cooling machines and the actual load of the system. Circulation in the second cutouts of the zones is provided by the own pump stations. There are also separate cutouts for servicing stylobate part compartments, central conditioners and lift engine rooms.

Consumption of coolant in the second cutouts is set as variable, depending on the change of consumed cooling load, in the first

cutout as quasi-stationary, i.e. it changes only at consecutive switches on/off of the chillers, connected with cold efficiency change of the centre.

For the optimal use of cooling power supplied to a floor, distribution of coolant among floor branches of the eastern and western facades.

Reducing the inertia of cutouts, caused by the extended length of transit vertical sections of cold supply system is accomplished by accumulating tanks, distributed along the height of the building.

Abstraction of heat from cooling machines condensers into environment is carried in close ventilation cooling stacks, located at the roof of the stylobate part of the building. The built-in heat exchanger of the cooling stacks enables to use them in “dry” mode as well, i.e. as drycoolers during cooling condensers in the mode of “free cooling”. In order to utilize a part of the abstracted heat and heat the air after drying during a warm season of the year, condensers cooling cutouts are connected with central conditioners airheater cutouts through intermediate heat exchangers.

The water recycling system of cooling stacks with waste tanks and pumps is located on the 3-rd floor. Water can be processed with inhibitors. The contents of inhibitors is recommended by cooling stacks manufacturers.

The structural schemes of cold supply system and the cooling centre are presented on pic. 4-5.

In conclusion it should be added, that designing ventilation and cold supply systems of high-rise buildings does not reject the use of the traditional solutions which remain the base of the project, but require an adaptation to a concrete object, considering the aerodynamic impact over building, the maximum permissible statistic pressure value in cold supply system, the high density of communication in the unit shopfloors (the cooling centre, ventilation chambers), and security events. ■

Expressive element

In the last issue we referred to some textbook examples of houses with big holes as main artistic device in Construction Concept. For example, building "Atlantis" erected in 1982 upon the design of the Bureau "Architectonics" in Miami (USA, Florida), or the Big Arch of Defense designed by Otto von Sprekelsen in Paris.



I'd like to return to the idea of holes in building's lump as shape-generating element and to develop this topic supplementing it with illustrations of similar composition devices. Many styles of modern architecture use effect of spe-

cifically exaggerated opposition of hollow and framed space to underline artistic visualization and to make new buildings expressive. This trend can be traced for half a century. However, only during the last years we can see spread-

ing of such ideas in architecture of certain countries. Within the frames of high-rise construction world-wide trend there are also a lot of examples of unusual creation of vertically developed building bulks, number of which grows

every year.

But popularity of such composition devices caused not only by artistic aspects. Application of various sculpts and hollows in building bulk can be explained also by practical reasons. Such solutions

are very cost-efficient and effective in hot climate as they facilitate natural ventilation, reduction of wind force and increase of building durability.

Above-mentioned "Atlantis" is not only trendy architecture, but also well developed residential unit adjusted taking into account local climate. The northern part of

apartments and tree, which can be viewed from windows of inside walls. As English theorist Jonathan Glancy writes it is interesting that such form-generating postmodernism device with square hole at the facade appeared due to hot sun of Florida. Add to it 18-storey-residential unit, a little bit of bright colors and spectacular details and you'll get "Atlantis" in the United States of America – famous building admired by many people. It as many other buildings all over the world without some magic (and key) touches of architect would be an ordinary residential unit not attracting any particular attention.

Unusual houses with big holes in façade dictated by climate particulars of a region are built in Turkey. These holes were made for better cooling of the houses.

Due to the same reason square hole appeared in facade of the National Commercial Bank of Saudi Arabia – postmodernism experiment of company Skidmore, Owings & Merrill – brought to life in 1984 in Jeddah. Big square arch with triangular hole became protection from the sun for many offices' windows on inside facade walls. Gordon Barishaft (1909-1990) to who the idea of this construction belongs had been one of the leading architects of the company SOM for a long time.

In Jeddah he showed how modern apartments may successfully combine symbolism and functionalism. Banks' offices are tiered at the side and behind of square hole. Its main function as in "Atlantis" is protection from overheating and bright light of windows in aperture. Wind also assists in cooling and creating of special microclimate. Triangular tiers of offices may be seen through square hollow cutting walls.

Another example is the Red House of Ricardo Bofill with graded composition of bulk. The project was made for Spain and arches can be explained by both climate conditions and unique composition intention of post-modern architecture.

Postmodernism as architec-

tural movement appeared to be fertile ground for big number of bizarre architectural devices and memorable facades. Its orientation to combination of the unexpected and uncombined, idea of game and graded sense, codes and undertones facilitated bizarre buildings increasing. That's why there is no wonder, that modern architecture of the Old- and New World and Asian States is abound with bright examples.

Facades of complex by Aldo Rossi in Perugia are rather interesting. Wind can easily flow between disproportional big pillars of shallow portico. This construction is a classical example of Italian postmodernism.

Nontrivial high-rise construction solution close to buildings in Italian country of this trend became tower "Torre Velasca" erected upon design of Bureau BBPR in 1958 in Milan (Italy). Based on the results of bidding the tower was designed by team which included architects Gian Luigi Banfi, Lodovico Belgiojoso, Enrico Peresutti and uncle of high-tech maestro Richard Rogers Ernesto Nathan Rogers who established BBPR in 1932. This building helps to track ideas of "high plays of architecture" and creation of a new trend. "Torre Velasca" - 26-storeyed business center in the very heart of Milan, is example of "architectural sense" or architectural play. In architecture of tower one can trace brave attempt to reconcile requirements to high-rise constructions of the middle of the XX century with requirements to traditional objects. Tower's composition consists of overhanging higher storeys, glass balcony and support for top part. Structure of main bulk reflects modern idea of medieval Italian tower with its 8-storeyed cantilever, frame and console. "Torre Velasca" vaguely resembles medieval castle "Castello Sforzesco" one of the most attractive castles in Lombardi (region of Italy) and other Italian castles which made great impact on modern national construction. It seems as if local traditions had sprung in this building.

Postmodernism concept at reconstruction of classical modernistic facades may be considered reflected in design of tower "Pirelli Tower" erected at the turn of 1960 by architect Gio Ponti (1891-1979) in Milan. First thing which travelers arriving in the city by railroad saw was "Pirelli Tower". This 34-storeyed building has elliptic forms and high windows above, and also has cone-shaped strutting. Among its advantages we can underline wonderful views on the city. The Tower wasn't very popular because of excessively ascetic aesthetics of steel frame and glazing, which first were applied by Mies van der Rohe and later by his followers from Skidmore, Owings & Merrill in New-York and Chicago. The team consisting of several architects (including well-known Pier Luigi Nervi) developed under the guidance of Ponti sophisticated concrete frame which made the building higher and delicately aspire on the background of mountains. As a result a building appeared which became alternative to steel and glass constructions so called "shoe boxes" spread all over the world. At the same time "Pirelli Tower" became peak point of rather long career of Ponti, "electrical" designer and founder of architectural and design magazine "Domus", which has been published since 1928.

As is well known, it was post-modernism that put into professional everyday use the tradition of copying and recomprehension of the modernist elements together with the other styles of the past. That is why one of the first post-modernism decisions, strangely enough, was a skyscraper "Lake Point Tower", built by a bureau Schipporeit – Heinrich Associated in 1968 in Chicago (the USA, State Illinois). The Chicago Tower solitary standing near Lake Michigan is a 196-metres accommodation. The building was planned by former students of Misa van der Roe and now it is a revised variant of one of the earliest projects.

This Tower with an arched glassy front in the form of a trefoil has



The feeling of privacy appearing above, far off the town centre, allows in full measure to enjoy only the nature and the world that Miss van der Roe and Le Corbusier were trying to create in 1920. Here the specialists rest in cosy flats, and the town with its fuss stays beyond the bounds of this way of life.

“Pirelli Tower” and “Lake Point Tower” do not relate to the category of the buildings with reach-through holes in the front, but the consideration within their limits of the development of post-modernism’s ideas with its characteristic mixed and accentuated air void in the constructions’ capacity is a key, a step to understanding of the high architecture of the next period.

In Russia the ideas of post-modernism were taken with interest by the architects, but the social and political situation did not favour to the erection of the objects in that style at all, as it was in Europe and America at that time. The official ideology in the late years of the Soviet system contrasted so much with the irony and intellectual games of post-modernism that the interest to that kinds of creative search had remained for a long time among the Russian architects, and the dimensioned projects in the sphere of the high construction in the style of post-modernism have begun to appear recently.

In Moscow in the workshop of the architect S.B. Tkachenko a project of a housing estate on the Lobachevskogo St. in the form of a torn ring has been worked out. Sergey Tkachenko is well known for his unexpected decisions and courageous compilations of the traditional motives, especially in the sphere of the dwelling architecture. This is “House-Egg” on the Mashkova St. and the house “Patriarch” on the Patriarshie Prudy. According to the above project, the 25-stored building has a round front with the discontinuities in the form of the hanging square straight arches that are the basis of the graphic and composition decision of this

complex. They also add simplicity to the construction abridging from the ring its completeness, providing with the opportunity to air and giving a good view from the window.

The building has a form of a torn cylinder with the diameter of 150 meters. But spiral stairs have not been planned in its empty square spaces because of the climate as in “Atlantice” and there are no windows inside. But magical elements of post-modernism add quite original shape to this building. The only one disadvantage is the lack of vision from the flats that are located inside the ring in the low part of the building. The tenants of the flats will not feel totally separated from the outer world as it was in “Lake Point Tower” and they will be able to see only the windows opposite and the parts of the sky in the discontinuity of the ring. A kindergarten will be inside the ring, a garage will be under the building.

Continuing the conversation about the architecture of the buildings with fantastical holes in the fronts, it should be noticed about the other very interesting project. It is a housing estate “Habitat Housing” created by the architect Moshe Safdie in 1967 in Montreal, it was built from the extensional blocks, and it houses 158 flats. The construction was dated to the exhibition “Axpо-67 Montreal Weld”. The returning to the once used composition techniques on a new stage has become relevant in the newest Russian practice in the late years. Like the Canadian building the constructions in the form of the torn ring have become essential for the Moscow and St. Petersburg architects, their projects were presented in the exhibition “Architecture 2007” in the Manezh and they had a big success.

In the age of pop-style in housing architecture the “Habitat Housing” project made the complex one of fashionable addresses of Montreal. It was one of his first works after finishing Montreal institute; by that time Safdie only

was 29 years old. Before establishment his own studio he worked in Philadelphia under the guidance of professor Luis Kahn – one of the most outstanding figures of American architecture of the second half of XX century. Cluster-type complex was designed by the architect in ultra-fashionable style in the form of construction, made of reinforced concrete, bearing on reinforced concrete building block module. There were 15 various housing units, each having roof, porch and special view. At first it was planned to bring quantity of apartments to 900 but this idea remained unrealized. In opinion of project owners such architecture would more fit such countries as Israel rather than North Africa with its severe and cold climate. When the building of the monumental complex was completed its author came back to Israel.

The other interesting building, constructed of building block modules, was three-star hotel (Shinjuku Capsul) in Tokyo. Inside tower block there is long corridor, along which there are two rows of hatches. When one open the hatch, he gets in tiny room (2x1x1 м). Every individual block is equipped, just like space shuttle, with a plenty of buttons on the walls and the ceiling, pushing which one may turn on radio, conditioner and TV. But the room is very small: one only able to lie and turn from side to side, as it is impossible to have different pose – too tight even for low-height man. This hotel was of current interest for the Japanese, who stay in the capital for a night, as many didn’t have enough time to get their houses in suburbs [2]. In this high-rise structure accommodation units easily leave off each other, thanks to mild climate of this country.

One more high-rise building with quadrates of available space – is the tower of Commercebank, build in Frankfurt-on-Mine (Germany) upon the design of Norman Foster in 1997, the tallest building of Europe in the end of XX century. In many parameters it is more successful than postmodern

tower “Kenery Warf”, earlier built in London by Cesar Pelly. In opinion of western critics, one of the most urgent problems in high-rise buildings is the fact, that closed space in skyscrapers is felt much stronger than that in other types of buildings [1]. Office employees get in identical express elevators to go up to similar-type floors, and people get extremely tired of this sameness. Those, who work in this monotonously divided by parting walls office premises – “working stations”, as they are called, are even not allowed to get up and come to the window. Foster tried to change the situation and to solve this problem in Frankfurt Commercebank he placed offices in the skyscraper spiral. Such composition let open four-storey atriums in various directions of the building height and, thus, light it inside. As a result, a skyscraper, organized in accordance to humanistic logics, appeared and architect at the same time solved two objectives: the building is spectacular and comfortable to work in.

This German project is completely unlike the last towers, designed by Foster for Asian region (most of them does not have such inner spaces and characteristics). Craftsman of British architecture also tried to embody the idea of skyscraper with hanging gardens in «Миллениум Тауэр», project of which was created by him for London, but Foster could not have got permission for its building, and the project was not realized.

The more early work of the architect – Hong-Kong and Shanghai Banc (HSBC) was built in 1986 in the central district of Hong-Kong. This skyscraper – is one of masterpieces of British hi-tech (Hong-Kong was British colony

then), became the symbol of reliability and stability in the city. Imperial dimension of the building are confirmed not only by its size but building budget. And level of expression of word picture is one of the highest in skyscraper buildings. Four ladders set to fronts, act as giant pillars. Wide hall is lighted with reflected by lenses day light. It comes from above to the center of the building, making interior of this mechanistic building more lively.

The most part of mentioned projects, may be except for “Kenery Warf” and “Lake Point”, represent linear architecture, which include large spaces. Nowadays such architecture became of current interest around the world and rival post-modern fashion. Many famous high-rise objects have holes in basic building: skyscraper Kingdom Center, build in Er-Riyad (Saudi Arabia) in 2002, or building of Bank of China in Shanghai. In the last project hole is designed for minimization of wind forces and is composition accent. Inside the hole excursion single rail coach runs for better view of the city from the height of the building more than 100 storeys. In the building Kingdom Center there is breastplate – frame work in the top part of rounded triangle cutout, this simple composition discovery release streamline building of wind forces and turbulent flows, clamps down the ground, making it more stable, just like frame of boat at high speed.

Further building practice will show how topical post-modern philosophy will be in the new century architecture, what direction – linear or non-linear – will more use holes in buildings, its designation in building stability, cooling and premise microclimate. ■

LITERATURE:

1. Glancy J. Great Modern Building. L., 2006.
2. Taste of Japan // Industry of hospitality. 2007. Anp. C. 10.
3. Slavid R. Keine Langweilige Holzkiste // Architectur Actuell. 2006. № 7–8.

Multistoried assets

Asset management in real estate market is rather little-studied service at the Russian market, but as a lot of complicated projects appear, it becomes very hard to manage them with minimal risks and maximum profit. The first company, that began to provide this kind of service in Russia is Knight Frank. The director of real estate market department of Knight Frank Russia and CIS company Peter Andersen has told us about his experience in asset management and advantages that this service gives to the participants of the real estate market.



What is Asset Management and how is it different from Property and Facilities Management?

Facilities Management looks after the actual building itself. It includes creation of comfortable and safe living or work for tenants or owners and also maintenance of building's and infrastructure functionality. Property management looks after the tenants and leases. Asset management looks more after land-

lord and his long-term goals. For example, the landlord may have the building under construction and he wants to sell it in five years. So we would plan to make as much money as possible out of that building during five years but have a position to achieve the best possible sell-price in this time. So asset management is risk management. You can minimize the risk of a property and maximized the income you achieve the best possible sell-price.

Why is it important in Tall buildings?

High-rise buildings are very complicated because of a big number of tenants. And we want to minimize risk. So you don't want too many places expired in the same time. Ideally you want less than 20% of the building space become a vacant every year. This requires very long-term planning (ten years' planning). And the same goes for building systems which are very complicated

and will require repairs, upgrades and reserivcing. An asset management through it long-term strategic planning can organize it in the best time. So asset management is very useful in any building. In high-rise it's more important because they are more complex and more difficult to operate.

Who are your clients? Whether you have clients who's got high-rise building?

Yes, we have couple of major clients already signed up who have high-rise projects and we are negotiating with many more. Because I am, currently, the only person in Moscow who has experience in running tall-building which I have from working in China (Shanghai) and Australia. Our clients are developers and large investors, as well as overseas property founts. Will there be any production

What sort of results can you achieve?

On a new building in China I was able to produce an important result after the first year with a 35% increase of the net profit in a one year about what budgeted and expected for the building. I was able to do that by redesign of some of the building systems to target certain tenants who can pay high rents. And than negotiating very flexible leases to get the maximum income from the property.

On another property in Australia which was very old building I was able to increase the value on 20% per year over the three years. It was possible by improving of the building systems for cut operating costs and restructuring the leases and changes tenants around and utilizing some of the common property to afford it in for rental as well. The owner sold it in a three years with 68% increase in value. With existing building it takes longer to make very good results.

Do you have similar results in Moscow already?

I can say that our two largest clients that have high buildings through helping them design and more efficient space use of the building and better utilizing the rental ability for the design they have and by suggesting better systems and materials I can honestly say we can easily make a client million dollars a month. But these are very big projects and they are in light design or on the beginning of construction. Earlier we involved the more dramatic changes we make. And the



changes we make are not expensive changes, the costs generally recover. If it is an expensive change they will recover it in two or three years. These changes are to attract better tenants for longer leases and higher rents. And even those changes really cost absolutely nothing.

How long does it take to get these results?

I would say, the first month. We started the project in November, one of the Moscow City towers. And within two weeks we made an entire leasing strategy. And by making minor changes to the building systems we are now going to provide a building that gives certain tenants things that they very much need but can't get anywhere in Moscow. And this is going to help them lease the building very early. And we are very exited that it's going to be very successful project. Nearby we have another building we developed on completely different strategy. And this is something nobody else is doing thinking about what tenants are going to lease their building even before they started laying the foundation. And making the

building very attractive for the certain tenants. Asset management is looking at the building on the strategic view. We are lucky, me myself with 20 years experience and my co-director Dmitry Filin with 15 years experience. And that's here in Moscow experience. That's why we know what does work and what doesn't work here in Moscow.

Most of your clients have already existing properties or do you have to work mostly on the projects under design?

Most of our clients have projects under design. The property market is wide and has so many exiting projects mostly on the early stages. We manage warehouses, retail etc and there is an equal opportunity to increase the value of this property as well.

Are there many competitors in this market?

We have several companies that do Facilities Management and some, that do Property Management and a few of them doing successfully for many years. But there's no company at the

moment doing Property Asset Management. And it's probably because of the market starting to become necessary because it becomes more competitive.

What is a standard contract like?

It's not possible to have standard Asset Management contract. Because we started discussing with the client what goal he has for the property. And every client has a different goal. Some of them want to sell the project before the construction, some of them want to sell it in one, five, ten, fifteen years and some are more interested in having security rather than more income. So we have to develop a new strategy for each client to make those goals. Just like any property is unique every contract is very unique as well. Because it's designed for that property and that client.

What is a cost of your services for the client? Is it a fixed fee or percentage from income?

Our fees are fixed. But for Asset Management normally we submit performance bonus if we are able to exceed their goal. ■

Regulations, mechanics and Russian language

The technical regulations project "About buildings and constructions safety" is placed on a site of "Stroitelny Bulletin" magazine for wide discussion. The first edition of this document is prepared by «ЦНЦ» public corporation with participation of experts from other organizations.



*And what forage do we have today in a bowl?
What does our master give out for a meal?
D.N. Cats are the most
important in the house.*

*Her Russian was as thin as vapour,
She never read a Russian paper,
Our native speech had never sprung
Unhesitating from her tongue
A.S. Pushkin.
Eugene Onegin*

The advent of the «Technical regulations law» was predictable: the structure of the national economy has changed, international cooperation with countries, where the system of technical regulations differs from ours, has had to concentrate the state control over production security. Following to the norms accepted in the EU countries was expected to create conditions for investment of the international capital in the Russian economy, to raise competitive capacity of our manufacturers, and at the same time provide secure work for manufactures, reduce the failure risks and also not to hamper the creative growth of initiative developers. However, practically, the requirements of the law

appeared to be not equally applied to separate branches by virtue of their specificity.

The federal law «About technical regulation» has made essential change to functions of the government and, what is very important, to the system of normative documents operating in building industry. The law has established: technical rules - the main documents of engineering activity - contain obligatory «requirements to production security, manufacture processes, transportation, storage, exploitation, recycling», and national standards have the status of voluntary application documents. That means that the whole existing system of technical regulation has been referred to this

category. Present building norms and rules (BNaR), state standards (ГОСТ and ГОСТ Р) and territorial building norms (ТЧН) draw up a «family» of the statutory regulations that are used on their direct purpose and as sublegislative acts in case of building accidents investigations by law enforcement bodies.

Totally there are almost 5000 units and they contain requirements for engineering researches; for designing and building manufacture organization; for reliability of building constructions; for a planification and building of the populated areas.

Thus, the Federal law «About technical regulation» has come into force at system of normative docu-

ments which operates during much decades in the field of building and construction. Technical rules were supposed to be better than BNaR in providing safety of production at all stages of manufacture and consumption. And what has turned out in practice?

Since 2003 (the time this Law was issued) there are no any technical rules for construction developed, BNaR have appeared to be illegitimate - position worse governor's was created: the Ministry of Justice does not register the redeveloped BNaR. What for are they being developed? In fact the arches of rules in their new treatment are not the set of BNaR. It is absolutely another thing that is allocated by the status of voluntariness, and, hence,

it is entitling a choice of this or that decision, each of which is true.

However, existence of BNaR has forced Minpromenergo, Minregion and the Ministry of Justice of Russia to introduce extenuating measures in 2006. The building community has approved the decision of the Russian Ministry of Justice not to submit BNaR to the state registration. Minpromenergo and Minregion of Russia have informed designers, architects and builders of the Russian Federation, that BNaR are subject to obligatory execution.

But in December, 2007 the situation has changed dramatically. The department of legislation activity and registration of department statutory acts of the Russian Ministry of Justice has cancelled the letter of the ministry and thus has created a conflict situation in competency of BNaR application.

The position of the Russian Ministry of Justice make it to assume, that the situation with documents of technical regulation has reached its «critical weight»: there are no technical rules, BNaR are in the suspended condition that threatens with considerable troubles at escalating complexity of projected objects, especially in large cities.

The issue (as the project yet) of the technical rules «About buildings and constructions safety» has revived hope, that the situation came to a stage of improvement. And the document offered to discussion is comprehended and it will appear to be better than its predecessor - the project of the technical rules «About requirements for safety of buildings and other constructions of civil and industrial purpose», developed by the group of U. Yeliseyev. But the reality has not coincided with our hopes.

Impressions of acquaintance with the «product» of OAO «ЦНЦ» are brought to attention of the reader and are expressed in the form of comparison of quotations from the project of the rules (the left column) with the text of the author of the clause (the right column), and there are author's comments under them.

CLAUSE 1

the left column. The purposes and the application field

the right column. The purposes and the application field of the regulation

There can be lots of purposes, but it is better, when there is only one. It is more difficult to miss and easier to reach. It is not fixed precisely in the text, and the establishment of «basic necessary safety requirements of buildings and constructions « is not a purpose at all.

the right column. The purpose of the technical rules is to formulate the requirements the obligatory performance of which will provide safety of projects, constructions and operation of the real estate objects for the estimated term.

author's. After a designation of the purpose it is possible to decipher the content of the technical rules by providing the list of specific requirements. And formulations should be exact and stylistically correct. Also it is not necessary to overload the text with repetitions. It is enough to write (see on the right):

the left column. Requirements for mechanical safety (durability, stiffness and rigidity) of the bases and constructions of buildings in normal operative conditions:

- requirements for fire safety and fire and explosion safety of buildings and constructions;
- safety requirements for buildings and constructions in complex natural and natural-technogenic conditions...

The present technical rules extend on residential buildings, public buildings and constructions and their complexes...

the right column. The technical rules contain legally, economically and technically proved minimally necessary requirements for safety that are obligatory:

- on durability, rigidity and stiffness of the constructions, the bases, and also buildings as a whole (the general spatial rigidity);
- at fires and explosions;
- at influence of natural and technogenic cataclysms ... (and so on, using the conceptual logic, clear-

ness and brevity)

Requirements of the technical rules extend on designing and construction of residential and public buildings and their complexes...

author's. The technical rules cannot «extend on buildings and constructions» if not hang it on walls. But its requirements extend on designing, construction and even on exploitation of buildings. Carrying-out of these requirements is the guarantee of defectless designing, safe construction and reliable exploitation.

2. THE CONCEPT OF «MECHANICAL SAFETY»

In a glossary (the vocabulary to the text) the term «mechanical safety» has no interpretation. But authors of the rules have connected it with durability, stiffness and rigidity. Their logic is clear. The motherword of this combination is the building mechanics. This scientific discipline studies «principles and methods of calculation of constructions on durability, stiffness and rigidity», i.e. the objects which are not being in movement. Generally, mechanics is a science about body movement.

the left column. Requirements for mechanical safety (durability, stiffness and rigidity) of the bases and constructions of buildings in normal operative conditions:

- requirements for fire safety and fire and explosion safety of buildings and constructions; - safety requirements for buildings and constructions in complex natural and natural-technogenic conditions... The present technical rules extend on residential buildings, public buildings and constructions and their complexes... the right column. The technical rules contain legally, economically and technically proved minimally necessary requirements for safety that are obligatory:

3. THE DEFINITION OF «BUILDING CONSTRUCTION», «BUILDING», «CONSTRUCTION»

the left column. Building construction is a result of building activity ...

Building is a building construction with premises for residing and

(or) activity of people, manufactures, storage of production or the animal husbandry.

Construction is the building construction, which is not a building.

the right column. Construction is a structure of various character and purpose, result of design and building activity, usually complex by its structure.

Building is an architectural construction with various functionality and premises for residing or activity of people.

Without comments.

author's. Building construction is a tautology. To erect, build, construct - these words are synonyms in Russian. Building is an architectural construction and consequently, among other things, possesses aesthetic qualities, influences people emotionally. Opera theatre in Sydney, sports palaces in Rome, «Locomotive» stadium are buildings, that are complex by an engineering embodiment, and pipelines, bridges, etc. are just constructions. There are no usual for a building internal spaces for living in them.

4. THE DEFINITION OF «A BUILDING FRAME»

the left column. «Building frame is a part of a building or other building construction, carrying out certain bearing, protecting and (or) aesthetic functions».

the right column. Building frame is a backbone (bearing and protecting) of the building object which has some aesthetic functions. The building frame only with aesthetic functions is called decorative

author's. The building frame can be a part of a building: a skeleton, a roof, the base, but only in the abstractness from building object, as an element of the textbook of «The Parts of Buildings». Technological regulation is not a textbook. The parts of the building combined in the certain order, are already inseparable from each other and has only one name, defining quality of an object: a house, a building, a construction. And building frame is their skeleton and «clothes» in architectural product. The Disjunctive con-

junction «or» in the left column is inappropriate, as by comparison of sentence parts choosing the one – another one is excluded.

5. THE DEFINITION OF CONCEPTS «LEVEL» AND «EXPLOITATION»

the left column. Requirements for a safe level of building objects' influence on the environment during construction, proper use and exploitation.

the right column. Requirements for safety of building objects' influence on the environment at construction and exploitation according to functional applicability of the object.

author's. In a context a level is not a material but mathematical concept, also it means statistical generalization of the data which the materials, frames and phenomena have. And consequently the level of building objects cannot influence the environment. It suffers from technogenic activity of human, but not from mathematics.

Proper use is an exploitation itself.

In the text of the rules it is necessary to avoid such definitions. And in a glossary it is better to define a level as a random category: «Level is a diagram reflecting random dependence of the basic characteristics of production from defining parameters and describing a step of manufacture development for the selected class of production, processes during the certain period».

6. THE DEFINITION OF «DURABILITY, STIFFNESS AND RIGIDITY»

the left column. Durability, stiffness and rigidity – all these items mean a condition of building frames and the bases of a building or a construction in which there is no inadmissible risk which may cause harm to human life or health, to property of physical or legal persons, to the state or municipal property, to environment as a result of building or its part destruction.

the right column. Durability, stiffness and rigidity are the ability of

materials, frames and constructions to resist destruction (durability), to keep the form being underloaded with deformations admissible for exploitation (rigidity) and to be in balance under some force, coming back in a starting position after deviations from the initial form (stability).

The important concept which, unfortunately, has not been included in the project, is threshold value of buildings, constructions, frames, bases' safety - parameters that in case of excess the refusal of one or several elements of a frame (construction) is inevitable.

author's. The definitions of durability, stiffness and rigidity on the right column, in the theory of constructions can be only like that.

Definition «absence of inadmissible risk» – it is a top of legal casuistry. In Russian, absence of any risk itself means safety. And nothing is easier. There is also another way: 100 % safety is a condition at which there is no even an admissible risk. The only thing that remains is to define what an admissible risk is like. It has different forms. For example: «Admissible risk is an optimal balance between safety and requirements which should be followed by production, process, service, and also such factors, as advantage of using, efficiency of expenses and others» (I.I.Ryzhkin).

There is also an easier way to express this meaning: «Admissible risk is a preservation of building's (construction's) function and people's lives in case of the damage of the real estate object». Another variant: «Admissible risk is a preservation of people lives in case of the damage of a building (construction) with full loss of functional activity». The choice of the first or second definition depends from «advantages of using, efficiency of expenses», but in both cases preservation of human lives is equally important.

It is possible to give some more interpretations of the admissible risk that are not differ much from cited ones, but «absence of inadmissible risk» is not an expression from Russian.

The remark for glossary: it is necessary to define risk as a random category.

the right column. Risk is a probability of a situation at which a building or a construction (property) are damaged, and human health or a lives are threatened.

7. THE DEFINITION OF «LOAD» AND «INFLUENCE»

the left column. Load is a mechanical force applied on elements of buildings and constructions and defining their intense-deformed condition.

the right column. Load is a set of static and dynamic forces applied on a body (to a building, a construction) and defining in combination with influences its intense-deformed condition.

the left column. Influence is a nonmechanical phenomena causing change of a intense-deformation condition.

the right column. Influence is an effect of a basis, change of temperature and other natural phenomena on the intense-deformed condition of a construction (building).

author's. Comments are superfluous.

8. THE DEFINITION OF «A LIMITING STATE»

the left column. The limiting state is a condition of a building construction's frame outside which its exploitation is inadmissible, complicated or inexpedient, or restoration of its efficient condition is impossible or is inexpedient.

the right column. Limiting state is a position in which there is a frame at achievement of pressure, deformations and initial destructions (cracks) of statistically proved limiting sizes (threshold values) at which excess there is a refusal of one or all elements of the frame.

author's. The definition of limiting states given in the rules, has no attitude to the theory of constructions.

9. THE DEFINITION OF «THE APPROVED TECHNIQUE»

the left column. The approved technique is a technique recommended for application by an organiza-

tion, which is competent or authoritative in the certain area.

the right column. The approved technique is a set of methods, receptions, the ways, that have passed the expert appraisal and certification in corresponding bodies.

Therefore correct definition of this concept is the certificated technique.

author's. Competence and authority should be confirmed by the right to legalize methodical documents which thousands of designers and builders will use.

10. THE DEFINITION OF «FIRE»

the left column. Fire is the uncontrollable burning developing in time and space, causing harm to property and threat harm to environment, human lives or health of people, animals and plants.

the right column. Fire is a strong flame destroying everything that can burn, and leading damage of the property, harming the environment, people's health or causing

author's. Some editing is necessary here: repetitions, scientism of the text make it hard to understand. And why are the insects not mentioned in the text?

11. THE DEFINITIONS OF «RESCUE OF PEOPLE» AND «EVACUATION»

the left column. Rescue of people is a compelled moving of people outside through evacuation and emergency exits because of dangerous factors of a fire or at occurrence of direct threat of this influence owing to untimely evacuation.

the right column. Rescue of people is a help to groups of people or separate individuals in aspiration to rescue them from destruction or injury in case of fire.

author's. An attempt to designate simple well-known concepts will inevitably lead to nonsense. Evacuation in case of fire is a compelled moving itself. Moving outside in case of fire? And does it have any sense to move inside?

There are lots of such masterpieces in the glossary. Reading it, one thinks: what will be further?

And further the accepted form of a statement becomes difficult for perception: almost each phrase needs to be corrected, almost each definition is a tautology, almost in each paragraph the information is dim.

A definition «demanded» is constantly used in the rules: «a demanded level», «demanded values of parameters», «demanded characteristics», etc. Nouns «level», «parameter», «characteristic» are non-juridic concepts; they are technical terms which are usually expressed by numbers. Without a mathematical data they mean nothing. Even the dim information demands numerical random acknowledgement. The safety can be described by words, but there will be no safety without threshold values of its basic characteristics - numbers in which the sense of durability is, rigidity and stability.

However, numbers are necessary to designers and builders but if the rules are written not for them, but for lawyers, they [lawyers] are likely to be responsible for safety of projects, buildings and constructions.

In paragraph 3.3 the special technical conditions for «designing of unique or especially complex objects» are mentioned. We can explain, what rescue of people is, what evacuation means, but not give interpretation of «unique objects». And it's a serious omission.

The unique building is the one, and it is not under jurisdiction of effective standards and rules, i.e. it as a whole or one (or several) its subsystems cannot be projected – there are no standards for that. Special technical conditions are those recreated norms and standards for this construction. Created by scientific support of the project.

It is written in the rules: «Initial data for calculations and (or) tests (including results of engineering researches), methods of calculations and the tests, the accepted values of loadings and influences, and also the accepted project values of parameters and other characteristics of a building or construction should meet the requirements of the normative documents included

in the approved list of national standards and (or) the arches of rules as a result of which application on a voluntary basis meeting the requirements of the present technical rules is provided.

Initial data for designing (including results of engineering researches), and also the accepted design values of the parameters describing safety of unique or especially complex building or a construction during designing of which it is not enough to use the operating normative documents included in the list mentioned above, should meet the requirements of the special specifications coordinated by federal enforcement authority on construction.

At absence of normative documents on standardization in the mentioned list, applied methods of calculations and tests should be based on results of theoretical and experimental researches confirmed during their practical application».

What will turn out if one perceives the cited text in Russian?

How is it possible to provide observance of obligatory requirements of the rules on safety, applying on a voluntary basis national standards or rules from some code which does not actually exist?! The rules turns out to be unreal. What a casuistry it is: I accept voluntary what is obligatory!! Moreover there is no list of admitted documents in the rules.

Special technical conditions should not be coordinated by federal body: it is a prerogative of local authorities because the unique object is under construction in the subordinated territory. Also such situation is impossible when the unique object is erected for the first time, and theoretical and experimental researches had already been made for it, and that is «confirmed during their practical application». So how to create something new under such clauses? Innovations appear only as a result of teamwork of designers, builders and scientists.

The building can be very complex, but copy the special technical conditions of already designed and constructed buildings. Where

is the uniqueness? There is none and cannot be in this case.

Moreover, the unique objects should be supported by the whole set of requirements on safety if we really worry about it. Design stages and examinations of projects; personal licensing of the authors-designers, who undertake so difficult and responsible business; scientific support for the project from its plan to its exploitation for the whole term; new special sections of the project: «Definition of project, prebuilding and building risk», «Requirements for building exploitation», «The Passport of a construction». And it is only the beginning. Where is all that in the technical rules on safety of buildings and constructions? Including the unique ones...

Listed items are not (!) in the project of the main normative document for construction. But there are a lot of strange requirements: «results of designing of engineering protection of the territory of works by the ways which do not lead to some new processes and (or) to an intensification of dangerous ones».

First, not the result of designing is provided with safety, but the engineering protection that is carried out. Thereto the protection is provided. And how can one built during dangerous processes? It would be necessary to write this: «potentially dangerous territories with distinctive geodynamic processes (breaks, karsts, landslips, hadal or sedimentary grounds, etc.)». And secondly, in order not to allow this potential energy of the Earth to pass in the kinetic territories provoked by thoughtless development, it is necessary to provide «soft» ways of civil work in the projects.

Clause «Requirements for results of engineering researches» is written well, but it is not absolutely clear, why are the requirements for results, and not as a whole for researches? However, the geophysical researches that are needed for an estimation of suitability of a site for construction and development of the rational program of the further engineering-geological

works are forgotten. But, anyway, this section is good.

And further you get tired of infinite «established orders» (By whom? What sense do they have?), «processes of construction», «processes of designing», «processes of exploitation». In fact, construction, designing and exploitation is a consecutive change of conditions, process, actions in time - and consequently they are processes themselves.

And here come some numbers finally (p. 13 and 14)! In requirements on safety of building exploitation. Sinks, enclosure, the quantity of steps, devices protecting people from falling from the windows, threshold values of loadings, deformations, durability characteristics – no way! And it's all because the first parameters are copied from BNaR, and the second ones demand work, specifications, and there is no time for it.

And at last, the main remark. The subject of safety and quality - a human - is not found in the rules. Human is the reason of all troubles in designing and construction. And human is the creator of successes and outstanding achievements. And there was no place for human given in the rules!

Where are the requirements for constant and controlled training of the main characters of design and building business - chief engineers, designers, sanitary technicians, construction superintendents, managers, etc. Where the compulsion of personal licenses is registered? Personal - because licenses for the organizations do not reduce quantity of defects in projects and on construction areas. And moreover - they create the situations that can repeat the previous mistakes. Where is the care of contact between construction and science? Under what conditions is it necessary? Where is a privilege support for those who work with new projects? Etc..

The Rules that were developed by a group of J.Yeliseyev, and the rules of OAO «ЛХС» prepared with participation of experts from other organizations - one of our kind. It is sad! ■

Unimpoundable bases of Eurasia Tower

Waterproofing of the underground part of the «Eurasia» Tower on building site № 12 at MIBC Moscow-City



The «Eurasia» Tower consists of 72 above-ground floors plus three floors of the stylobate and a five-level underground parking space with engineering and utility services rooms. Construction of the underground part of any building must involve certain measures to protect it from subterranean water. In case of the business complex it is even more important since it is located on the river bank.

Geotechnical survey showed that there are three permanent water-bearing strata in the soil body. The layer closest to the day-light surface (altitude 130)

is Perkhurovsky phreatic aquifer. Water is detained by limestone C_{3s1} and the bottom layer of the rock mass (altitude 114–118). Perkhurovsky layer is followed by Ratmirovsky unconfined aquifer. Water is entrapped by limestone C_{3m2} and marly member which overlies the limestone layer (altitude 108–111). The third layer is Suvorovsky confined aquifer, the pressure head is 10–12 m above the roof.

To prevent water from getting into the underground part of the building «Geosptzproject» Ltd. worked out the project of waterproofing.

CONSTRUCTION SOLUTIONS FOR WATERPROOFING INSTALLATION

Specification documentation was worked out in accordance with engineering solutions adopted by the company Thornton Tomasetti Group Inc. at stage of basic design. **While working on the specification documentation it was taken into consideration that there is no variation of settlement between the foundation slab of the high-rise and stylobate part and the slurry wall.**

Waterproofing of the foundation slab of the high-rise part is made

of TPO (thermoplastic polyolefin) membrane Logicroof P 1,5 mm thick. Logicroof P is laid on the preliminary smoothed surface between the layers of geotextile and is covered by protective concrete coating. To locate the zones of probable leakages the membrane surface is divided into maps by waterproof sections made of PVC (hydro-profiles GP24). Within the range of each map there are installed monitoring and injection branch sockets (3-5 in number), to locate a probable leakage and stop it by injecting liquid polyacrylic materials (pic. 1a).

Waterproofing of the stylobate

Text Lev Rakovsky, vice-president of IIG «Eurasia», head of construction department at JSC «Techinvest».

part involves a layer drainage which is connected to the slurry wall. The membrane is made of the same material – Logicroof P 1,5 mm thick which is laid between the layers of geotextile and is covered by protective concrete coating.

Waterproofing of the underground part is the most important construction. Blind-side waterproofing on large areas depends on the quality of construction and assembling operations. That is why to secure waterproofing reliability JSC «Techinvest» decided to apply a layer drainage system with inspection manholes.

The layer drainage is installed under the waterproofing membrane of the stylobate. Filtering drainage material is sand with fraction 0,25–0,5 mm (bottom layer) and gravel with fraction 5–20 mm (upper layer). Drain pipes Uponor Tupla stiffness brand T8 (SN8) are used to divert water from the filtering layer to the pumping stations. Drain pipes are laid in ditches with 0,003–0,007 slope. The drainage is supervised through inspection manholes placed along the drain pipe.

Drain-and-isolating material Tefond Drain Plus 8 mm thick is used to divert water from the surface of the slurry wall to the layer drainage. Tefond Drain Plus is fixed to the slurry wall with the help of Mungo MDD nails at a 0,5 m interval.

WATERPROOFING OF PILE HEADS

Preliminary work was carried out with particular care – dirt and bentonite remains were cleared away and the surface of pile-heads was smoothed. Waterproof material Aquatin-2K was three times applied to the damp side surface of the pile head at an interval of 4 hours. Waterproof material Aquatin-1K was applied twice to the horizontal surface of the pile head (pic. 2).

WATERPROOFING OF THE FOUNDATION SLAB OF THE HIGH-RISE PART

A concrete mat 150 mm thick made of B15 concrete was insta-

lled at the base of the foundation slab, then a wall made of B15 lean concrete was erected along the perimeter of the foundation pit. Layers of geotextile «Geokom D-160» were placed onto the hardened horizontal surface with a 100–200 mm overlap. Then they were covered with sheets of waterproof membrane with a 100–200 mm overlap; the sheets were welded together by Leister Twinni T automatic machine with the help of hot air. To secure waterproofing reliability a concrete fillet was installed together with an additional layer of membrane at the junction of horizontal and vertical surfaces. The same was done at the junction of TPO membrane with pile heads. To locate probable leakages in case of damage the surface of the waterproof material was divided into maps and hydro-profiles made of PVC were installed along the membrane surface. Then «Geokom D-500» geotextile was laid and a protective cover was made of B15 concrete.

CONSTRUCTION OF THE LAYER DRAINAGE WITH DRAIN DITCHES

Sand and gravel used in the construction of the layer drainage had to be of very high quality. To secure long-term functioning of the drainage materials must be clean, well-washed, devoid of silt, that is why all the applied inert materials were subject to thorough quality control. First, the foundation soil was prepared, as well as drain ditches and outside drainage pits. Typar SF49 geotextile was laid into the drain ditch and covered with a 150 mm layer of gravel (fraction 3–10 mm) up to the level of 109,55 m maintaining the slope ratio necessary for Uponor Tupla drain pipes installation. The sand was laid in two layers: the bottom layer was 150 mm thick with fraction 0,25–0,5 mm; the upper one with fraction 5–20 mm – up to the level of 109,9 m. Then sheets of Typar SF49 geotextile were laid again.

WATERPROOFING OF MANHOLES, PUMP STATIONS AND LIFT PITS.

Waterproofing of manholes, outside drainage pits for pump stations and lift pits is not difficult to install, but requires good skills and high-quality production standards. That is why members of technical supervision from JSC «Techinvest» and Bovis controlled each process step. First a concrete mat was made, then a locating wall was erected and two layers of «Geokom D-160» geotextile were put with sheets of Logicroof P 1,5 mm waterproof membrane in-between. The sheets were welded by Leister Twinni T automatic machine with the help of hot air. After that a protective concrete coating 50 mm thick made of B15 concrete was laid onto the horizontal surface of the pits.

INSTALLATION OF DRAIN-AND- WATERPROOF MATERIAL ONTO THE VERTICAL SURFACE OF THE SLURRY WALL

Installation of drain-and-waterproof material onto the slurry wall started in the second half of 2007 and proceeds together with the construction of floors of the underground part. First it was necessary to clean the concrete surface from bentonite slurry and concrete excrescences which formed while the slurry wall was erected and eliminate the leakages. Once the preliminary work was over a levelling blanket of B15 concrete 150 mm thick was installed and Tefond Drain Plus drain-and-waterproof material was laid. Tefond Drain Plus was fixed to the wall with Mungo nails at a 500 mm interval. The seam between Tefond Drain Plus and reinforced concrete floor was pasted with Ekobit tape. The drain-and-waterproof material was installed from the bottom upwards. Rolls of material were joined in such a way that an overlap was formed which covered at least three rows of polymeric end-lugs. The joints were rapped with a mall hammer to secure the waterproof properties. Transverse (horizontal) seams were pasted

with Ekobit tape. Rolls of adjacent sheets were joined with a minimum step of 1,5–2 m in relation to each other. Special attention should be paid to the welding of waterproof membrane Logicroof P. Each of the two overlapping welded seams must be minimum 15±2 mm wide with an air passage 20±2 mm wide between them. The membrane may be welded only when the temperature is above –20°C. Leister Twinni T automatic equipment was used to join the main sheets of the membrane which allows to regulate the temperature of the air current within the range from 20 to 650°C. Leister Triak hand-held equipment was applied to join the sheets in hard-to-reach places.

Optimum welding criteria were verified every day before the work started. Welding parameters were determined by the environment temperature and atmospheric humidity. Optimum welding parameters at 20°C were as follows: air current temperature 450–500°C at a speed of 1,5–2,5 m/min. The weld quality was checked every 150 m and if necessary the automatic regime was adjusted anew. Specialists from «Geospezproject» Ltd. and their supervisor K.V. Zhuravlev contributed greatly to the high quality of monitoring operations.

CONSTRUCTION OF THE CAST-IN-SITU FOUNDATION SLAB (GRILLAGE) FOR THE HIGH-RISE PART

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE CONSTRUCTION

The tower has a pile-and-slab foundation. The piles are bound by a solid cast-in-situ reinforced concrete grillage slab in the shape of a polygon with dimensions 51,4 x 72,4 m. The grillage slab is 3 m thick in its central part, and 2,5 m thick at the edges. The slab is made of concrete with compressive strength brand B45, water tightness brand over W6 and frost resistance brand over F150. Reinforcement is made of separate bars of A500C steel. Bottom reinforcement was installed in three layers in both directions. Additional bottom

reinforcement was installed in two layers in both directions where the stiffening core and the columns push onto the slab. Besides, as recommended by academician V.I.Travush additional middle reinforcement was installed in two layers under the walls of the core and columns. Upper reinforcement of the slab was installed in two layers in both directions.

Top and bottom offsets are installed along the perimeter area of the grillage slab.

REINFORCEMENT OF THE FERROCONCRETE FOUNDATION SLAB

Hot-rolled or thermally hardened A500C steel (36, 32, 25, 20, 16 mm in diameter) was used to reinforce the ferroconcrete foundation slab. Since reinforcement was delivered to the site from regional supply bases it could not be accepted without a quality certificate. Specialists from JSC "Techinvest" and Bovis checked the certificates for each consignment, paying special attention to melting numbers, consignments, brands, chemical make-up, physical and mechanical properties of the steel, etc. Reinforcement delivered to the site was subject to incoming inspection which involved random tension, bending and notch shock tests. The whole complex of tests of reinforcement bars was carried out by Moscow Research Institute of Structural Physics (NIISPh) Reinforcement could be used in the constructions only after positive test results. Its mechanical properties should correspond to the data in the certificate and meet the requirements of GOST 5781 for hot-rolled steel A400 (A-Ш) and CTO AC4M – 93 for hot-rolled and thermally hardened steel A500C.

The quality of reinforcement frames and grids was checked right after they had been made (tied). It a number of tests of various parameters: the size of overlap and the number of bars joined at one section, spacing deviations between separate reinforcement bars and rows of bars, the protective concrete

layer thickness, the number of reinforcement joints and the reliability of these joints.

To secure the strength of the space frame additional bearing elements were installed at equal intervals along the area of the slab. These elements were welded from L-steel and support the middle and the upper layers of reinforcement (pic. 3).

High standards were applied to the installation of anchors which fasten metal columns and starter bars necessary for the construction of cast-in-situ ferroconcrete walls and partitions of the core of the tower. Two teams of geodesists monitored the installation of anchors and starter bars (pic. 4).

CONCRETING OF THE FOUNDATION SLAB

Preparations for the concreting process started in July 2006. Consultations were held with leading specialists from the laboratory of chemical additives and modified concretes at Scientific Research, Design and Technology Institute for Concrete and Reinforced Concrete of A.A. Gvozdev (NII|ZhB). Scientific supervisor of the laboratory, Doctor of Science S.S. Kaprielov, research associates A.V. Shinfeld, J.A. Kiseleva and A.S. Zayceva worked out a special technology of concrete mix production. They have certain technological properties (high degree of workability, low heat evolution, low disintegration rate and high fluidity) provided the necessary technical characteristics are secured – strength, water and frost resistance. S.S.Kaprielov shared their experience of continuous concreting of foundation slabs on other sites at the MIBC Moscow-City. Eventually a decision was made to apply the continuous method of concreting following the requirements of the production drawings created in workshop № 6 at SPSI "Hydrospezproject" Ltd. in accordance with the process regulations and design solutions put forward by Thornton Tomasetti Group. It was more difficult to

persuade the general contractor – "Enka Insaat Ve Sanayi A.Sh." – to give up the decomposition method of concreting in favour of the continuous one. For "Enka Insaat Ve Sanayi A.Sh." it was the first – and one should say quite successful – experience of continuous concreting of a foundation slab on such a large scale. This is the fifth and, as specialists believe, the best slab in Moscow as regards the quality of execution. This case of continuous concreting may be qualified as unique since it was carried out in winter when the temperature was below zero. The grillage slab was being installed from December 22nd to December 24th 2006. The process took 41 hours at a stretch. The completed structure of the slab was closely monitored from December 2006 till February 2007.

Average daily temperature during this period varied from –20 to +5°C. The choice of operational method was mainly determined by the necessity to secure thermal crack resistance of the construction (i.e. to prevent thermal cracks caused by concrete heat evolution and uneven self-heating and cooling of the construction), as well as high workability of the concrete in the formwork with dense reinforcement and plenty of metal bearing elements.

The following general conditions of concrete work organization were observed while constructing the grillage slab for the high-rise part

- low energy potential concrete mixes were used – maximum cement consumption 350 kg/m³;
 - concrete mixes were made of portland cement PC500D20 which contains up to 20% of mineral additives;
 - the temperature of concrete mixes delivered to the building site fell within the range from +2 to +12°C;
 - fluidity of concrete mixes intended for the grillage amounted to 20–26 cm;
- Execution of concrete operations was based on the following technological principles:

- the grillage slab (9621 m³) was concreted for 41 hours non-stop;
- minimum rate of concreting was 244 m³/h;
- concrete was held under a tent; maximum temperature in the core of the grillage didn't rise above 65°C and the rate of cooling fell within the range of 1,5–2°C a day;
- additional measures were taken to further stiffen the reinforcement – horizontal and vertical grids were installed along the surface and sides of the grillage.

Concrete mixes БСГ B45 P5W6 F150 were manufactured by five plants: «Ingeokomprom» JSC, «Spezstroybeton ZhBI 17» JSC, «Inzhgeokom» Ltd., «New Technologies of River Transport» JSC and «Mosinzhbeton» Complex» JSC. Total output of concrete mix БСГ B45 P5W6 F150 amounted to 9621 m³, each plant produced the following quantity:

- «Ingeokomprom» JSC – 3504 m³;
- «Spezstroybeton ZhBI 17» JSC – 3965 m³;
- «Inzhgeokom» Ltd – 791 m³;
- «New Technologies of River Transport» JSC – 863 m³;
- «Mosinzhbeton» Complex» JSC – 498 m³.

Before starting to concrete the grillage slab specialists from NIIZhB tested the manufacturing equipment, the quality and quantity of cement, aggregates and admixtures on all plants. They also checked whether there were computer-aided dosing systems available for concrete mix production. Actual make-up of concrete mixes developed with regard to the quality of materials on the plants is given in the chart.

During the preliminary stage "Enka Insaat Ve Sanayi A.Sh." carried out the following operations:

- constructed the formwork;
- installed a tent to maintain the temperature at the level of +5, +8°C in the work zone
- cleaned and heated the reinforced frame and the grillage base up to +5, +8°C;
- installed anti-shrink reinforcement grids on the surface and lateral sides of the grillage;

- installed special tubes to measure the temperature in 15 segments of the grillage;
- constructed apertures in the reinforcement and installed 10 tremie pipes;
- constructed a timber flooring;
- prepared damp- and heat-protective materials: polyethylene membrane and blanket insulation;
- got the necessary machines ready (11 concrete pumps and 56 vibrators);
- supplied equipment for quality control, concrete workability restoration and production of test samples.

Concrete mix was pumped to the grillage slab by 10 stationary and a truck-mounted one (pic. 7, 7a). At first the bottom and middle zones of the grillage (up to the level of 2 m) were grouted with the help of tremie pipes placed 1-1,5 m deep through the upper reinforced grids. Further on concrete mix was pumped through flexible pipes. Grouting of the grillage upper zone (0,5-1 m high) was performed through the upper reinforced grids directly from the «trunk» of the pipe starting from the farthest point and moving in the direction of the pumps. Concrete mix laid in the foundation slab was consolidate by 56 spud vibrators placed 1,5–2 m behind the concreting front.

It should be noted that within a short period of cooperation JSC "Techinvest" and "Enka Insaat Ve Sanayi A.Sh." demonstrated

high level of organizational skills as well engineering and technological excellence while making preparations for the slab concreting. Vendor factories ensured prompt dispatch and delivery of concrete mix to the building site. 800 best workers of the firm were doing their best. All the pumps functioned without fail. Managers of "Enka Insaat Ve Sanayi A.Sh." created comfortable working conditions for all the participants of the building process: provided the workers with warm clothes, hot food and drinks. Work teams were relieved every 4 hours. Assistance of STSI (State Traffic Safety Inspectorate) in organizing the passage of ready-mix delivery trucks from vendor factories to the building site was simply invaluable.

When the grouting was completed a damp- and heat-protective contour was installed to secure concrete hardening and prevent thermal and shrinkage cracks. Due to this contour admissible temperature drop (from the point of view of crack resistance) was maintained in various zones of the construction. Right after the trowelling the surface of the grillage was covered with a polyethylene membrane to prevent concrete shrinkage (pic. 6). Control of temperature conditions of concrete hardening was maintained at three altitude levels in 15 zones of the grillage slab for 56 days after the grouting had been completed (pic. 5).

Temperature pattern in the middle zone of the grillage slab within the first 28 days showed that on the third day after the grouting had been completed maximum temperature in the core of the construction amounted to +57°C. On reaching the maximum temperature the surface of the grillage was covered with a layer of heat-protective coating. Kinetics of temperature variation in different zones (bottom, middle and upper) along the height of the grillage slab within the first 28 days after the grouting showed that the cooling rate was 1,1–1,2°C a day and maximum temperature drop in different zones didn't exceed 20°C, maximum temperature in the core of the construction didn't rise above 65°C, and the average cooling rate didn't exceed 2°C a day. Thus, the main factors which secure thermal crack resistance of the construction fell within the range determined by the process regulations (pic. 8–11)

Results of statistic analysis showed that the actual average strength of the concrete used in the grillage slab corresponds to the following data:

- 7 days old – 50,5 MPa;
- 28 days old – 69,3 MPa which exceeds the required strength for B45 concrete (according to the process regulations – 51,3 MPa with Vn = 10%);
- 56 days old – 71,1 MPa which corresponds to B50 concrete with Vn = 13,5%.

The concrete poured into the

grillage slab was delivered by different concrete plants and had the following characteristics: water resistance brand falls within the range from W12 to W20 and does not exceed W6 required by the project; frost resistance brand corresponds to F150 which also meets the project requirements. ■

CHART. MAKE-UP OF CONCRETE MIXES БСГ B45 P5 W6 F150

Component names and concrete mix characteristics	Concrete mix make-up, kg/m ³					
	process regulations data	«Ingeokomprom» JSC	«Spezstroy beton ZhBI 17» JSC	«Inzhgeokom» Ltd	«New Technologies of River Transport» JSC	«Mosinzh beton» Complex» JSC
Cement	350	348–352	345–348	350–355	348–352	346–350
Modifier	65	65–68	63–65	60–65	62–65	62–66
Sand	850–890	856–865	875–890	837–850	875–890	850–860
Gravel	900–950	933–947	923–950	915–930	930–945	944–950
Water	165–170	168–170	150–153	165–170	165–168	182–184
КЭ 30–04 (50% concentration)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Economical constructive peculiarities of foundation plates

The demands of high-rise building connected first of all with growth of loadings from shell columns on bases, have defined the basic trend of designing slabby and pile-slabby bases – increase in thickness and saturation by armature (to increase in thickness of the base there is a substantial increase of its flexural rigidity, that in turn leads to growth of force in a slab and, accordingly, necessity of additional saturation by armature).



The increase in thickness of bedplates leads to the unjustified over-expenditure of concrete and base bid increase. Installation of additional reinforcement in the form of vertically had prefabricated reinforcement cages as a part of the space framing of a slab leads to rise in price of a slab and creates problems with concrete placement.

In this article constructive solutions of slabby and pie-slabby bases are observed, allowing to provide demands of high-rise building to strength, rigidity and crack resistance by means of prestressing production engineering (without increase in a thickness of the base and the armature charge). The given solutions are based on the numerous domestic and foreign researches successfully used at building of multistorey buildings in Russia and abroad.

THE DESCRIPTION OF AN OFFERED DESIGN

At appointment of bedplate thickness as the defining factor forcing piercing prevention (under the influence of the concentrated forces from columns of a framing and walls) is. For exclusion of forcing through at the disposal of the designer there are following possibilities:

- increase in thickness of a slab;

- a local swelling of a slab in a sort undercolumn, placed on overhead or on the bottom basil of a slab;
- the additional reinforcement of a slab perceiving a cross-force.

At the base of an offered design is the principle of conditional parting of functions of used constructive provisions for perception of two basic groups of force lays:

1. Resistance to piercing from the concentrated forces

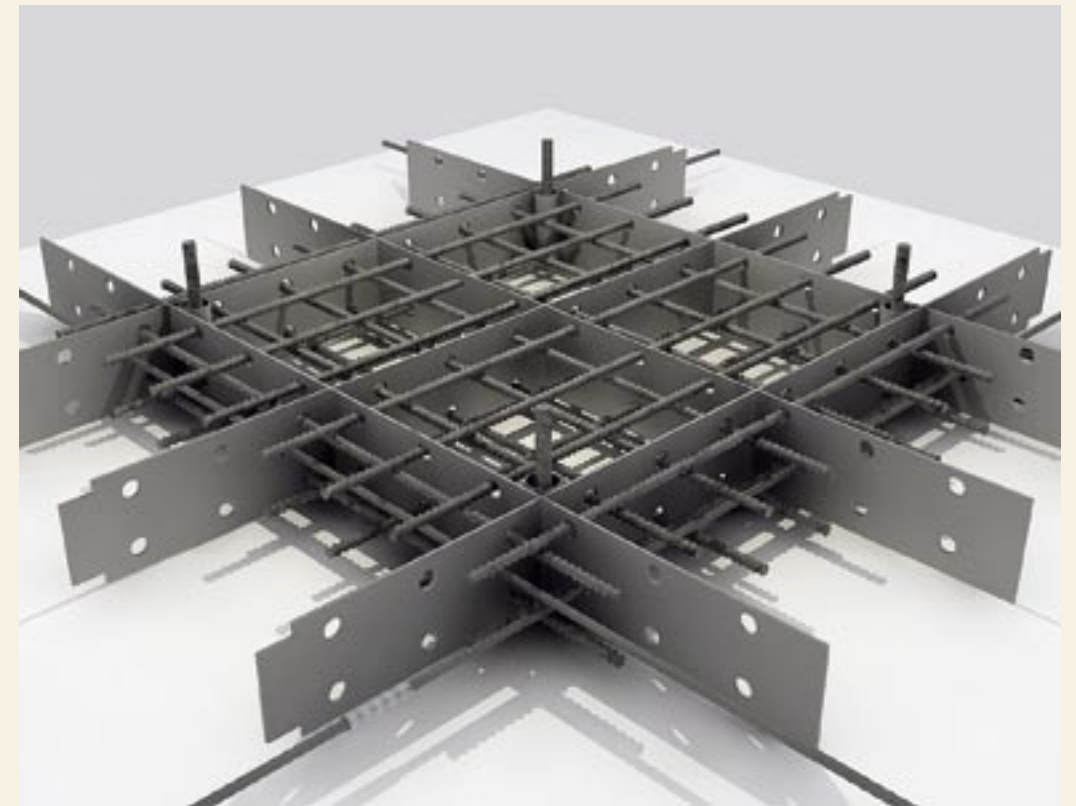
For piercing prevention it is offered to use rigid sheet armature in the form of welded «collars».

Despite the fact that steel sheets as a part of a collar perceive a part of a moment of flexion, their basic purpose is perception of a cross-force and piercing prevention. The «collar» size in the plot is appointed slightly exceeding a theoretical size of «a piercing tripod signal». As a rule, the collar does not surpass the sizes in 3,5 x 3,5 m. Sectional view of steel sheets of a collar appoint from conditions of full perception of a cross-force planes of shear, that completely expels the conditions necessary for implementation of «gear» of piercing.

2. Perception of a moment of flexion from ground repulse

For raise of rigidity and crack resistance of the bedplate it is offered to use a prestressing “on concrete” by means of the rope armature which does not have cohesions with beton. The ropes protected by greasing and a special polymeric envelopment, take places in a bedplate body so that to compensate some part of force from a useful load due to «cable» effect. The tension of the rope armature on concrete is made after achievement of necessary transfer strength. The force acting in the rope armature after developing process of all losses, does not surpass 50 % from limiting, therefore the rope armature works with a double stock and is the factor of additional safety.

Application of the preliminary-stressed armature along with not tensile reinforcement bar allows to achieve a new degree of



quality of a design of bedplates as provides their rigidity and crack resistance at the minimum material consumption. The traditional charge of the rope armature in the bedplate does not surpass 10 kg/m².

RELIABLE TRANSFER OF FORCE FROM COLUMNS OF A FRAMING AND STILTS ON THE BEDPLATE

Use of sheet armature at the device of basic knots was observed in our previous publications in the log «High-rise buildings» (see 2007. № 6; 2008. № 1) within the limits of the system approach for designing of a framing of a high-rise building with frame knots.

At the heart of an offered design of a framing the principle of a positive gearing of force from one armature an element to another not through beton lays. For this purpose it is recommended to carry out the mechanical joint of armature by means of threaded sockets or screw a profile of type SAS 67/80. Installation of sheet armature in the form of welded «collars» allows to provide exact installation of a principal reinforcement of a column in a working area of basic knot and to reduce an anchorage length.

POSSIBILITY OF USE OF SHEET ARMATURE IN THE CAPACITY OF THE RETAINED FORMWORK

For raise of reliability of basic knot in some cases there is a necessity of application of concrete with special properties. For example, slab beton - B25, and in basic knot – concrete B40 or concrete with disperse reinforcement. In this case the sheet armature carries out functions of the retained formwork providing qualitative filling of basic knot by special concrete.

EXPERIMENTAL CHECK OF WORK OF BASIC KNOT

For the definition of a kind of work of basic knot of the bedplate reinforced sheet and a reinforcement bar, on experimental baseline of scientific research institute of A.N.Krylov (St.-Petersburg) full-scale tests of three fragments with overall dimensions 3,0 x 3,0 x 0,5 m. Experimental samples have been spent of 6,0 mm have been reinforced by steel ridges from sheet in the thickness, the steel ratio a reinforcement bar varied. Samples had free bearing on a contour and were loaded with the press tool 60 x 60 sm by the horizontal car power 3000 τ.

The linear kind of work of samples to loading 500 τ (it is equivalent to loading 2500 τ on the real bedplate) has shown reliable work of basic knot.

Practic company develops the design documentation and performs works on the device of the preliminary-stressed bedplates of inhabited and administrative multistorey buildings since 2004. At present it is executed more than 10 installations, among which:

- 1) the inhabited 16-storeyed dwelling (3a Nalichnaya street, Moscow) – a support reaction on a column of a framing 1000 τ, a thickness of the base of 500 mm;
- 2) a 17-storeyed office building (1/17 Bolshaya Pionerskaya street, Moscow) – a support reaction on a column of a framing 1300 τ, a thickness of the base of 600 mm;
- 3) an office building of a warehouse complex on territory of “Sherzison” (the Moscow region) – a support reaction on a column of a framing 1200 τ, a thickness of the base of 600 mm;
- 4) the centre of family leisure on the Azovskaya street (Moscow) – a support reaction on a column of a framing 800 τ, a thickness of the base of 400 mm. ■

New image of a high-rise

Globalisation is an objective process, born long time ago, not today. In general it is normal: we study in something at foreign associates, they adopt something from us ...

In building, perhaps, it is necessary to search for sources of Russian-Finnish cooperation in 1970th years. During the Soviet period within the limits of such cooperation with Finnish company NOKIA Aluminium, subsequently, in 1996, changed the name on Nordic Aluminium, remarkable, significant buildings, truly become its «visiting» card, – for example, a museum elevation of building «the Borodino panorama» have grown in Moscow.

Company Nordic Aluminium created in 1962, the leading Finnish producer of aluminium profiles, always did the rate on quality and innovative perfection of released products, and also on a complex problem solving for numerous users. Today, continuing old traditions, Nordic Aluminium represents new technology – system of the element front solution for the high-rise house-building, developed by designers specially for the Russian market.

This offer for Russia is the extremely actual, after all we do the first steps in a high-rise house-building and experience of foreign colleagues to us is very necessary. World practice shows, that in 95 % of cases the outdoor envelopment of high-rise represents a modular construction from certain blocks – elements. And modular units are designed and fabricated in such a manner that the user at a building site needs to hang only them on an existing building frame. Certainly, behind this simplicity there is a difficult calculation in interacting with the newest production engineering.

The conceptual idea was born in 1970th years, but a wide circulation then has not gained – the solution inherently was non-standard, for each new design demanded working out of the original alternative



that led to a high construction costs. Therefore such systems in the core were applied at building of exclusive buildings.

But with development of high-rise building in the Near East and in Asia and the further globalisation of the system aluminium companies, European and Asian, the situation has changed. Modular systems were more and more unified, the cost price has started to decrease sharply. As a result aluminium front modules have gained wide recognition. Today in the world building market there is a certain set of the unified solutions which with small additional works apply to any high-rise building.

The aluminium modular system for today is not simply an envelopment of the high-rise, it defines its architectural shape and frequently saturates with media functions – here it is possible to build in illumination, luminescent panels or panels for a photorealistic leading-out of the image in an interactive regime. Guidance systems of climatic heating or air chilling etc. are easily arranged too.

The module outgrows the initial function of an architectural envelopment, it sets the basic performance properties of a construction from the point of view of ergonomics and serviceability.

– Today, two serious system

solutions for fronts from the known European companies predominate at the European and Russian markets, – the sales manager of the Moscow representation of company Nordic Aluminium Peter Metelev tells. – We represent, per se, an analogous product – system E80, but accommodated under demands of the Russian market. These are modular elements of a front with maximum sizes in 9 sq. m which can be applied on buildings in altitude to 150 m.

Filling-up of modules can be any – glass, the opaque panel, volume ceramics, a natural stone. As well as all systems of a similar type, it is simple in assemblage as it is erected from six profiles. But its most important advantage in comparison with existing analogues that modules from Nordic Aluminium have original, very convenient attachment points to a floor slab, considering specificity of the Russian monolithic house-building which for today, unfortunately, fairly is not ideal. The deflexion of a floor slab from face value can make centimetres, and even tens centimetres. From the point of view of the thermal insulation our system absolutely adequately copes with a proof load shown Russian sets of regulations. The Same it is possible to tell and about its mechanical and

acoustical properties.

For today modules Nordic are quite capable to make a concurrence to existing analogues. I hope, they will get accustomed in the Russian market.

What primary goals were put initially to design engineers? What has appeared the most difficult in the course of their manufacturing?

The main task - to match to parameters first of all on specific consumption of materials and amenity to producers and clients. And probably, the uneasiest was to adapt front systems for a concrete user. But thanks to successful working out of bracings which allow to run a level lapses and meet the Russian demands on the heating engineer, we with this problem have consulted.

When it is possible to expect a real exit of products on the market and what will be its price?

Now our system is in process of the Russian certification. In April we will hold its presentation within the limits of an annual international exhibition «Mosbuild-2008», held in Moscow. We invite all to our stand № 303 in a pavilion № 3, hall 15 «Krokus Expo» IEC.

As to the price it will be below German and Belgian analogues. The systems fabricated in Russia, will be, unconditionally, little bit more low-cost, though comparison of our system and the Russian analogues incorrectly because of a huge difference in the capacity of aluminium a profile, high quality аксессуарных components and applied technological solutions. I hope, we will be possible manage a golden mean in the ratio the price/quality which will suit a user. ■

A foundation to the new mayor's office

The construction of «Moscow-city» business centre goes at full speed. On February, 8-10th, 2008 first laying of the bedplate of the complex's main building legislative and an executive power of a city of Moscow on a lot № 15 MIBC «Moscow-city» has been carried out.



The building of the new mayorality has 72 overground and 6 underground floors. A mark of a top of a building - 308,4 m, a mark of a floor of 6th underground floor - 22,2 m (fig. 1). Gabarits in respect of an underground part 117,9495,2 m, overground - 97,1497,1 m. Vertical supporters of a building - walls in the thickness from 400 to 800 mm forming central and the angular kernels of rigidity, and also the columns which have been had on ambit.

Loadings on a building were accepted in СНиП 2.01.07-85«Loadings and impacts», МГСН 4.19-05«Multipurpose high-rise buildings and complexes», and also under technological tasks of the contiguous design organisations. The weight of all reinforced concrete constructions, including bedplate weight, makes about 830 thousand tons; taking into account leather finishing agents, the equipment and useful loads building total weight - about 1,3 million tons. Such loadings call force in columns of the ground floors, attaining 15 thousand tons. Force from columns and walls of kernels of rigidity perceives and the bedplate transfers in the thickness to a pile foundation of 4 m under which the base from stilts in diameter of 1500 mm is executed, in the length 20 m in more weighted places and diameter 900 mm and length 17 m - in less weighted.

Such combination of construction gabarits and acting loadings puts a design of a house footing of the new mayorality of Moscow in the category of the unique.

BEDPLATE CALCULATION

For definition of yieldings of foundation, force in a slab (normal forces N_x , N_y , moments of flexion M_x , M_y and cross-forces Q_x , Q_y), voltage under the bedplate, and also the longitudinal and the cross-forces transferred on bored to a stilt, the programm complex «Lyre 9.4» was used.

Calculation has been executed in the space statement. The settlement scheme included a superficial structure on large is final-element (KЭ) to a grid, a base raft foundation on small KЭ to a grid and the pile field simulated rod KЭ. At modelling of walls, slabs of floorings and the base the right-angled have been used universal, triangular and tetragonal KЭ envelopments.

On initial data design values of parametre of base Cz (factor of «bed» of the base) and parametre of rigidity of stilt Kz (linear rigidity of a stilt) are accepted. Magnitude Cz under the bedplate is accepted equal 1500 t/m³, and magnitude Kz for stilts in diameter of 45 thousand of 900 mm τ/m and for stilts in diameter of 115 thousand of 1500 mm τ/m . Stilts were modelled in the form of rods, joint-connected to the bedplate on the one hand, and in the form of a spring of final rigidity Kz from the bottom end of a stilt.

From a condition of design loads perception the demanded square of a longitudinal reinforcement of the bedplate has been defined. For definition of the square and a step of installation of a transverse reinforcement calculation on forcing through has been executed. Calculation on act of proof loads had been computed width of disclosing of normal cracks, deposits and a bedplate tilt. Bedplate calculation on crack resistance is executed on a joint action of normal forces and moments of flexion.

Peak values of moments of flexion in the bedplate attained 2000 - 2250 τ/m . of the item (fig. 2). The maximum depth of immersion svajno-plitnogo the base did not exceed 30 mm, that in 7,5 times less maximum permissible (225

mm) (fig. 3). Such small magnitude of depth of immersion is caused by presence of the powerful base from stilts of the big diameter, embeded in jointed limestones.

The bedplate tilt has made 0,0002, that in 10 times less than a maximum permissible tilt of a building. The small magnitude of a tilt gained from calculation, is connected with the symmetric form in respect of an overground part of a building and a variation of rigidity of the base by change of a step and diameter of stilts.

BEDPLATE DESIGNING

For the bedplate class-room V50 beton on strength, brands W8 on water impermeability has been accepted. Armature in class-room A500S slab in accordance with GOST P 52544-2006. Under the bedplate two layers of reinforced-concrete preparation with thickness of 200 and 100 mm from class-room V25 beton, a waterproof finish membrane a type and a reinforced cement-sandy coupler for a waterproof finish were arranged.

Reinforcement of the bases was carried out both separate, and the paired reinforcing bars. Armature joints were carried out overlapping with difference both in a grid plane, and on altitude. All mesh reinforcements are binded.

Maximum quantity of mesh reinforcements for the most weighted places - 13, a minimum quantity of mesh reinforcements - 7 (two bottom, two intermediate in an average part of a slab and two overhead) (fig. 4).

The bottom two grids consisted of the paired rods in diameter of 36 mm on all field of a slab. Further places of 36 mm kept within to five grids mainly from the paired rods in diameter.

For perception of temperature-shrinkable voltage intermediate 8th and 9th grids from armature in diameter of 25 mm have been installed.

Additional reinforcement - 10th and 11th grids consisted of the paired rods in diameter of 32 mm. Two overhead grids (12th and

13th accordingly) consisted of the paired rods in diameter of 32 mm and were carried out on all field of the bedplate. The step of rods of armature to all grids to a horizontal direction made 300x300 mm. The step of the bottom and overhead grids on altitude made 200 mm.

The transverse reinforcement was carried out from the separate or paired reinforcing bars in diameter of 25 mm with step from 300 to 600 mm depending on a shearing force diagramme in a slab. Rods are provided with hooks on the ends, captureing the bottom and overhead grids.

For installation of the overhead mesh reinforcements in a design rule the supporting designs consisting of basic little tables, installed with step 3x8 m, and the I-beams stacked over basic little tables (fig. 5) were used.

Joints of a horizontal principal reinforcement in the bedplate were carried out lapped. On the ends of exhausts under walls and columns there was a rolled thread for the device further mechanical butt joints of armature by means of cone clutches (fig. 6).

WORKS ON REINFORCEMENT AND BEDPLATE CONCRETING

According to the design of manufacture of works the bedplate has been divided into six bays with beton volume approximately on 7500 m³ each (fig. 7). The total amount of beton for the bedplate makes 45 thousand m³, armature weight - 9 thousand tons.

The uneasy problem was represented by the solution of a construction joint of the concreting, taking up pressure a concrete mix in altitude of 4 m. As in a concrete mix have been provided the additives retarding its dripping, at concreting the mix remained mobile within 24 hours. The estimated time of concreting first bay made 40 hours at an average speed of feed of beton 200 m³/ch. Thus, supporting designs of a construction joint of concreting should take up pressure a layer of a mobile concrete mix in the thickness to 3 m (taking

into account some irregularity of concreting). For this purpose the system from inventory movable the raking shores supporting the metal basic cage has been developed (fig. 8). Raking shores were installed on reinforced concrete preparation by thickness of 300 mm and fastened by means of chemical land ties. After completion of works on concreting bay land ties were cut off also raking shores rearranged on following bay.

For protection against an atmospheric precipitation at a stage of installation of reinforcement and creation special temperature-humidity conditions of a solidification of beton in a winter time over the bedplate has been created temporary enclosure - temporary covered and heated contour (fig. 9). The actual time of concreting first bay of the bedplate has made 46 hours. After concreting the slab surface has been smoothed down, sprinkled by water and covered by a polyethylene film.

On rods of the second mesh reinforcement from below and the second mesh reinforcement strain gauges for monitoring of the is intense-deformed condition of the bedplate at a stage of erection and building maintenance from above have been installed. The obtained data will allow to size up also accuracy of the executed calculations at designing of the bedplate of a building. ■

KRASPAN-AL.

New measurement of reliability

Following Moscow many big Russian cities start to erect their own business complexes consisting of high-rise buildings. Moreover almost everywhere residential and public buildings 75 meters and more high are not uncommon enabling thus to be referred to the category of tower buildings. For the time being Russia is still far from such undisputed leaders in construction of skyscrapers as the USA and Japan, but there is an obvious trend to increasing the height of both terrace houses and unique indicative construction projects, which all the actively developing cities of our country are seeking to acquire. What will be these buildings like? A reply to this question depends to a great extent of the manufacturers of suspended facing systems (Snappanels) (NFS) and facing materials. Will they be up to the new trend and what solutions and materials could be offered to architects and builders?

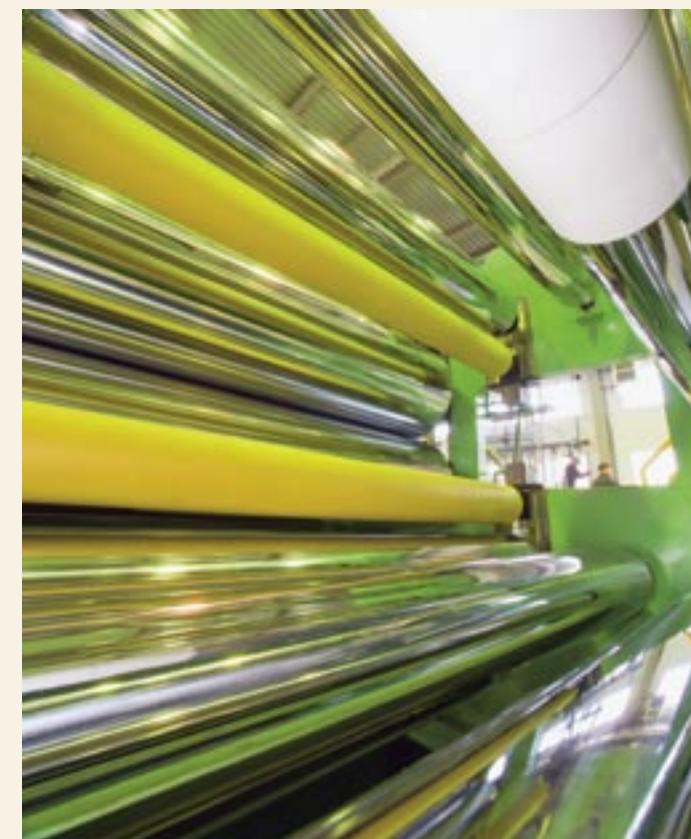
WHIRL OF FACADES

A skyscraper should be made of glass – it's one of the most settled stereotypes working in respect of tower buildings. However, it seems to lose currency in the nearest future. Nowadays in the suspended facing systems of tower buildings both new unique and traditional materials, however finished by means of the state-of-the-art technologies, are widely used.

After having made a circle the facade fashion came back to the finishing variety from which had started the history of construction of high-rise buildings. However, indeed it was not a circle but a winding, as for the past 100 years the design concepts and process solutions have been well on way under the impact of ever-increasing requirements to reliability and safety of building materials used for erection of tower buildings.

SPECIAL REQUIREMENTS

A range of facing materials which operating qualities allow to use them at high altitudes is constantly increasing. Foremost, a level of fire safety is taken into account. The facade should represent an nonflammable pie of



mineral wool and enclosing panels manufactured of the materials oriented to higher fire resistance, such as fiber-cement panels or ceramics, artificial stones, special aluminium cassettes or sheets of nonflammable class.

Unprofessional selection of

one of NFS components may bring to nought all the efforts of the experts aimed at creating a reliable structure. While combining different systems and materials the contractors at their own risk are quite often guided by the cost reasons and not by

safety considerations. It is only an authorized responsibility and exact calculation of the combined system characteristics, including substructure and finishing materials that can guarantee a quality and safety level required in construction of tower buildings.

COMPREHENSIVE APPROACH

There are not so many companies working on the Russian market capable of offering to the Customer a widest range of the certified facing systems and finishing materials manufactured on their proprietary production lines and providing comprehensive services starting from consultations on selection of facades and calculation of facades up to logistics, assembly and subsequent monitoring. A small number of this category of NFS manufacturers and suppliers is accounted for a high degree of responsibility towards the Customer, which is not to be assumed by many of them.

The company KRASPAN, starting its history from a facade system developer, counted on comprehensive approach to creation of up-to-date facades and manufactures a greater part of the

Technological peculiarities of high-rise building

High-rise erection process consists of execution of well-known technological processes on installation and erection of building structures: foundations, walls, columns etc. However particular features of such structures and factor of high altitude at which works should be performed predetermine several differences in methods of work execution expressed in appearance of new methods or other proportional emphasis on mechanical aids, types of work and design documentation.

1. MECHANICAL AIDS AND EQUIPMENT TO BE USED WITHIN HIGH-RISE ERECTION

High-rise building structures in the course of its erection suppose primary use of methods provided for erection, concrete and external finishing works. Particularity of internal finishing works which are also obligatory during construction of skyscrapers allows not considering them in as technological differences from usual construction as far as the «height» of its execution is limited by height of particular floor and determined by price and building class.

Erection works do not differ significantly from usual ones: traditional equipment, accessories and techniques are used which are based on erection of structures in project position using a crane. Structures to be assembled in building frame include steel columns and beams, wall panels, form elements of columns, walls and floor structures. We can note heightened attention to operational control for quality of erection, but it is attributable to all works in the course of high-rise construction.

During high-rise erection by means of cast in-situ reinforced concrete all formworks to be used do not have any special differences except systems specially designed for high-rise erection using sliding formwork or vertical traveling forms. In these systems special attention is paid to safety of elevated works. Working methods of placement and curing of concrete and structures as a whole remain traditional – the

requirements for controlling such operations become toughened.

The most evident differences in high-rise erection with regard to equipment, machinery and accessories used are in means provided for load transportation and safety of works at heights.

1.1. Cranes designated for high-rise erection

According to current data the use of traditional column cranes within building construction is limited by load-lifting height at 70–80 m (in case of larger height the ratio of parameters «safety, lifting capacity, weight, cost» becomes nonoptimal). Lifting of loads at 130–140 m is provided by attachment crane; its vertical tower can be detached on erected structures of building under construction (Fig. 1). Integrated use of column cranes (erection phase at height up to 50–60 m) and attachment cranes (higher part of building) is used rather often when erecting buildings of height up to 130 m.

Optimal ratio of parameters «load capacity, weight, cost» of attachment cranes is limited in case of building height of 130 m and more; however some cranes of this type are able to provide lifting of load up to 150 m in height. This is the field of application of self-climbing cranes that do not have limitations in load lifting height. These cranes are fixed on hard stocks of stiffening cores or on external outline of building and its height of tower and attachment and movement structure provide crane operation in levels 30–40 m (Fig. 1).

After erection of building all cranes will be demounted and get down in parts using winches. According to foreign practices of construction a technique is used when cranes of such type are preserved and remain on the roof for subsequent use during major repairs.

Overview of offers in construction equipment market in Moscow determines the presence of several organizations specialized on supply, lease, technical support and maintenance of such cranes designated for construction of high-rise buildings.

1.2. Equipment designated for transportation of concrete mixture to floors

Buckets and stationary concrete pumps are primarily used for transportation of concrete mixture to height. The use of buckets is defined by small volumes of monolithic works in precast frames. The use of concrete pumps of capacity 20–40 m³/h is more specific for solid-cast frames. In this case the majority of concrete pumps of this type provide effective pumping of mixture at 40–50 m in vertical line, thus mixture supply at larger height is provided in stages using several pumps and intermediate containers (Fig. 2). Placement of concrete mixture directly into cast formwork is performed using concrete placement booms installed on self-lifting or vertical traveling pillar supports of height 30–40 m. Cycles of vertical displacement of such devices correspond to erection rate of 3–4 floors.

Primarily the supply of concrete mixture to working levels of high-rise buildings currently do not cause a problem and technically it is well cared. Overview of offers in construction equipment market in Moscow determines the presence of several organizations specialized on supply, lease, technical support and maintenance of such equipment designated for transportation and placement of concrete mixture at various construction objects.

1.3. Equipment designated for lifting of loads, personnel and for works on face of building

When erecting high-rise buildings the traditional problem of lifting small loads at the stage of finishing works is added by question of obligatory lifting of construction personnel at the stage of building frame erection. Special cargo-and-personnel lifting machines with lifting capacity up to 3 tones and personnel capacity up to 15–20 men with average lifting height up to 300 m are used for these purposes. Installation of a lifting machine is performed after erection of 5–10 floors of superstructure; the machines are provided for both finishing works and lifting of personnel to floors located near working levels of erection or concrete works. Number and type of lifting machines is defined on the base of building configuration and requirements for arrangement of construction works on site.

Relatively independent technical elements of high-rise construction support are devices designated for installation of enclosing structures of external walls or building face

BACKGROUND

The frame-type structural systems became widely used in the building habits at the beginning of the XX century. First, paying tribute to the tradition, they used for building outwalls a filling of brick, building blocks or stained-glass windows. Therefore it was impossible to tell a framehouse from an ordinary house. Over time it became possible to use on the sides of the building light profile shape systems with filling of aluminium panels and polymeric materials or double glass panes. The latter became a favourite material of the architects beginning from Sigram Building constructed in 1958 in Chicago (arch. Mis Van de Roe, F. Jonson). The glass skyscrapers incarnated the quintessence of lightness, freedom, technological state-of-the-art and power, however, other facing materials were gradually added to glass again, achieving a greater expressive effect owing to the contrast.

classes of facing materials used all over the world.

In response to the market development and enhancement of the typology of the buildings under construction in Russia as well as the increasing safety, durability and environmental requirements to the construction materials the products manufactured by KRASPAN are constantly upgraded. So an increased quantity of buildings under construction with a greater number of stories encouraged a new phase of development of facing system. A growth in popularity of aluminium composite panels (AKP) as one of the most reliable and manufacturable finishing materials applied in suspended facing systems served as a basis for taking an important decision by the company management – a purchase and startup of a new high-tech aluminium composite panels production line at their manufacturing plant.

NEW RUSSIAN COMPOSITE

A fully automated line individually tailored according to the performance specification worked out by the KRASPAN experts taking into consideration a 9-year experience of work on the Russian facade market was acquired in South Korea. The technological state of the art of South Korean equipment is supplemented with a unique Russian know-how – a polymer of increased fire-resistance developed by a group of the specialists of the Siberian branch of the Federal State Fire Safety Research Institute of the Russian Federation Ministry of Civil Defense and Emergency Response.

The production capacities of a new line have no analogy in our country. It can produce up to one million of fire-resistant composite panels annually. The high resistance to corrosive attack and stable coating of the panels «Kraspan-AL» is a guarantee

of facade service durability and strength. All these qualities are especially important for envelopes of tower buildings.

PVDF AND NANO PVDF COATING

AMTS hard-drawn alloy containing about 0,198% of copper is used in manufacturing panels «Kraspan-AL». Increase of copper content up to 0,2% improves resistance of layer corrosion of HD materials. In addition to it before coating aluminium goes through anodic treatment thus forming on the surface of the metal an increased layer of oxide film that improves corrosion resistance. For coating «Kraspan-AL» not only high-quality PVDF coats are applied but also up-to-date paintwork materials based on the achievements of nanotechnologies. They combine the advantages of PVDF and innovative qualities based on for-atomic scale change of material.

NANO PVDF coating possesses higher environmental resistance (acid and alkaline resistance, climatic resistance and abrasive strength) as well as self-cleaning capacity which is especially important for the facades of tower buildings constantly exposed to dusty atmosphere of the cities. Rain or snow flowing down the surface of the facing panels will wash away soot and mud making unnecessary their so laborious mechanical or manual cleaning.

TIME IS MONEY

In view of considerable facade area of tower buildings the economics aspects become as important as functional performance and safety aspects. In this connection it should be noted that KRASPAN pricing policy will be rather democratic. It became possible only in conditions of domestic manufacture on the territory of Russia due to absence of custom duties and reduced transportation costs. For the same reason the AKP delivery dates have been shortened greatly. The company

«KRASPAN» is in a position to perform an order within one to four weeks, whereas the delivery from South Korea comes to 10 weeks on the average.

The broadened line of standard colors oriented to the requirements of the Russian customers is of no small importance for shortening the delivery dates. The selection of particular colors was based on statistics of sale of aluminium composite panels during the last three years. A basic palette was made consisting of 24 colors, of which 9 were metallic and 15 - monocolour. A color can be executed in PVDF and in NANO PVDF coating. Such approach will enable the company to complete promptly a great number of orders without losing time for original tint matching.

However, creation of a qualitative panel is just a half of the task. In order to turn the quality of AKP into a quality of the whole ventilated facade it is necessary to make an exact selection of supporting substructure, to design and carry out a competent erection of facing panels. The company KRASPAN has implemented a set of measures aimed at improving the quality of erection of its facing systems as well. «The Academy of Erection» has been established by the company jointly with the Regional Center of preparation of the workers for the housing and utilizes sector – a center of training in the filed of erection of composite panels for any building organizations dealing with erection of ventilated facing panels. The training program is intended for 72 hours. Upon graduation of the training course a state-recognized certificate is given with awarding an appropriate grade.

Combination of high quality, reasonable price, minimum production time and highly professional engineering support forms an offer which can have a cardinal impact on the Russian market of structures and materials for suspended facing systems (NFS). ■

REQUIREMENTS TO TOWER BUILDINGS SIDES

The specific character of the buildings more than 75 meters high does not require special calculations. Facing structures should stand not merely direct wind pressure, but also to resist to tearing effects occurred during air movement along the wall and in cases of appearing areas of low pressure due to turbulence. The climatic effect on facing systems is not limited to wind. In different conditions depending on geographical location these structures may be affected by solar radiation, rain storms, thunderstorms, smog, temperature drops, snow, hoarfrost etc.

The higher fire safety requirements are imposed on the design concepts relating to the sides of the tower buildings. They should preserve their abilities for the whole period of their service life, it is allowed to use them in the materials outer enclosing structures with low-life provided that they can be easily replaced.

finishing. Here independently from enclosing structures must be provided work sites for accommodation of personnel and placement of equipment on the external outline of building at large height. For these purposes staging system and attached scaffolding platforms of various types are traditionally used in construction of civic buildings. However the majority of rack-mounted falsework is applicable up to 100 m at height. Traditional attached scaffolding platforms of small size and lifting capacity do not provide well performance of works on building face and require significant expenses for frequent replacement. Solving of these problems while performing works on face of high-rise buildings will be achieved using special facade platforms (Fig. 3). Overview of offers in construction equipment market in Moscow determines the presence of such devices and ability of its purchase and lease by construction organizations.

1.4. Additional work support equipment to be used in the course of high-rise erection

Specificity of high-rise erection predetermines the use of additional technical equipment that provides safety and acceptable climatic conditions of external construction works. It includes wind fences and protective shelters.

The factor of presence of constant wind load at heights greatly affects safety of erection works. Conducted researches have shown that local randomly directed vertical wind flows occur on lateral surfaces of building under construction at heights of 50 m and more (Fig. 4).

Additionally at the level of upper edge of a building together with increase of wind load at heights within erection of large-scale elements (panels of formwork and walls) there are horizontal local strong wind flows that significantly complicate the erection process (Fig. 4). Certainly such wind loads have physiological negative effect on personnel. The problem of wind loads gets worsen in Russian conditions due to low air temperatures in

winter period of works. Because of that the specificity of external works within high-rise construction requires use of wind fences to be installed in areas of erection and external finishing works, installation of heated enclosures and other heated areas.

The practice of foreign high-rise erection widely uses special vertical wind fences installed at working level of building under construction (Fig. 4). Thus for example PERI firm produces similar fences by unifying them with its formwork systems. However the overview of offers in market of construction equipment in Moscow region does not determine the presence and system use of such devices.

The practice of high-rise erection of «Moscow-City» complex has shown that some companies use method of heated enclosure installation in the areas of building frame erection for comprehensive solution of matters of protection from wind and low air temperature. At that selection of windproof and heating materials, development of power structures of heated enclosures, selection of air heating equipment as a whole are related to competence of Main Works Contractor organization.

Execution of facade works while erecting high-rise buildings is widely performed using windproof and heat-insulating enclosures (special purpose nets, fabric shelters etc.). Actually a heated enclosure constructionally combined with scaffolding devices are created in the area of works on facade. Displacement of such heated enclosure is similar to displacement of equipment used; works on assembly and disassembly coincide with time of assembly and disassembly of such equipment. Structural concepts of such heated enclosures and fences are various and in competence of organization performing such works.

2. TECHNOLOGICAL FEATURES OF FOUNDATION WORK

High-rise buildings are widely erected with developed embedded substructure designated for bearing vertical and tipping loads of building

tower. The substructure area as a rule is larger than superstructure area of a building in 1.5–2 times and depth of foundation is 10–20 m.

2.1. Stage of excavation works

Heavy increase of depth of foundation in comparison with traditional depth of 3–4 m has led to inability to perform common excavation of high-rise building foundation using natural slopes of excavations that enlarge area of building foundation in 2–3 times. Substructure development methods «diaphragm wall» and methods of land cofferdam and fender (Fig. 5) have been actively used in order to solve these problems. It should be noted that these methods require special equipment and accessories that organizationally led to its concentration in strength of specialized construction organizations which are not related to category of Main Works Contractor. Significant number of offers for execution of such works using various construction equipment and methods is attributable for Moscow region.

Technological problems of deep foundation installation with vertical fencing of slopes are based on provision of stable release of walls enclosing ditch for foundation and ground as a whole up to the moment of creation of spacely rigid structure of building substructure. In order to solve this problem vertical fencing of slopes are mostly combined with external walls of buildings substructure using various methods for stiffening fences and hidden excavation works by means of small construction equipment together with installation of bearing piles (Fig. 6) in the course of excavation. These questions come up sharply when erecting high-rise structures in fully developed areas. Designing, coordination and approval, immediate execution of fixing structures of vertical slopes as a rule are related to functions of Main Works Contractor.

2.2. Stage of foundation slab installation in high-rise buildings

Foundation slab installation in the course of works on development of high-rise building substructure represents complicated and rather long individual stage that requires special organizational and technological preparation from Main Works Contractor. Rather often structure of foundation of high-rise buildings is designed in the form of pile-and-slab foundations that introduces installation of foundation slabs by works on installation of cast in-situ piles.

Excavation works in the course of substructure installation are usually performed using a crane-type excavator equipped with front or bottom-dump bucket. In this case excavation is performed by levels in 3–4 m and such works

require thorough development of traffic diagrams for excavator and vehicles. Loaders and mini-excavators can be used in case of using methods of hidden excavation (Fig. 6); earth excavation from trench can be performed by cranes. Excavation works as a rule are performed by specialized construction organizations equipped with respective excavation and transportation means.

Stage of excavation works in high-rise construction is additionally accompanied by special activities related to water drawdown and protection from ground water. Technology of execution of such works requires use of special equipment and accessories that also require engagement of specialized construction organizations.

The entire work package related to excavation of trench for high-rise building is more complicated, prolonged and expensive in comparison with similar works on traditional civic buildings. Techniques, methods and ways of work execution require thorough project individual study and variety of approvals which predetermine presence of special work design for execution of excavation works including study of installation of vertical slopes, level-by-level excavation together with traffic intersections, solutions on water drawdown and protection from ground water.

2.2. Stage of foundation slab installation in high-rise buildings

Foundation slab installation in the course of works on development of high-rise building substructure represents complicated and rather long individual stage that requires special organizational and technological preparation from Main Works Contractor. Rather often structure of foundation of high-rise buildings is designed in the form of pile-and-slab foundations that introduces installation of foundation slabs by works on installation of cast in-situ piles.

Foundation slabs of high-rise buildings are widely made of cast in-situ reinforced concrete and have

rather complex basic geometry in plan with thickness 2–4 m and total volume of 3000–4000 m³. Practice of domestic construction allows specifying the following main technological problems related to its installation:

1. Reinforcement cage of foundation slabs represents heavy lower and upper multilayer nets resting on vertical reinforcement bars with system step 0.5–1 m and with local additional reinforcement in area of bearing columns and pillars (Fig. 7, 8). Due to that the reinforcement cage becomes an independent structure that requires solution on provision of stability and safety at all stages of its installation.

2. Provided high-strength concrete (usually class B40 and higher with low-cement content and high consistency of concrete mix) significantly increases requirements for processes of production, transportation and placement of mixture.

3. Requirements for continuity of foundation slab concreting in combination with its large thickness and area of concreting zones lead to:

- Necessity of mixture retardation after placement to 12–20 hours;
- Use of concrete placers of higher performance in combination with use of greater quantity of transportation means (Fig. 9, 10);
- Use of greater number of vibrators and thorough provision of mixture vibration for all local volumes of placement.

4. Holding of massive foundation slabs after placement of mixture is performed in compliance with extremely strict temperature requirements for rates of concrete heating-cooling and temperature differences between central and edge zones. So for example during installation of 4.5 m foundation slab one of the buildings of «Moscow-City» complex the project instructions required limitation of concrete absolute temperature in slab in 50°C at gradient temperature difference in slab thickness in not more than 2°C. Real provision of such requirements leads to the use of heated enclosures (see Fig.

9), special methods and flattening heating means in combination with activities on thorough independent temperature control for concrete holding in both summer and winter working conditions.

The list of technological problems related to installation of foundation slabs in high-rise building substructure could be continued, however the problems mentioned above are enough to make this section referred to installation of foundation slab would have independent and obligatory meaning in composition of work design on high-rise building construction.

2.3. Stage of installation of vertical and horizontal structures of substructure

Structures of walls and floors of building substructure made of cast in-situ reinforced concrete do not have any significant differences within execution of formworks, reinforcement or finishing works. They are primarily characterized by high solidity (columns, pylons, bearing walls and beams), intensive reinforcement and use of high-strength concrete. Intensity of concreting is greatly reduced in comparison with foundation slabs within its installation; method of concrete works is within the traditional frameworks of using automobile or stationary concrete pumps with placer masts or it is performed using method «crane-bucket». Respectively there is no problem when using cranes of any types for provision of formworks or concreteworks. Some technological features of its production may be caused by installation of protective coatings in composition of these structures (waterproofing, warmth-keeping etc.).

Vertical enclosing structures

(external walls of building) shall be installed either within the stage of floor erection (erection of wall panels), or as an individual set of works following works of installation of building bearing structures. In the latter case such works will be performed in levels with delay from works on structure erection in 5 or more floors. At this stage of works special attention is paid to safety: enclosing hoods are installed in the erection areas, protective decking is installed above and below areas of facade works. Procedures and methods of execution of such works shall be specially determined in design documentation.

Finishing works to be performed during high-rise construction shall be executed in levels in the course of its construction. Such level structure of finishing works is directly related to presence of crawl floors in a building so far as these floors are designated for solving matters of installation of roofing system and provision of temporary supply of finishing work areas with water, heat and energy. Due to combination of different types of work and great number of personnel this stage is characterized by increased safety requirements.

Thorough quality control of materials used and constructional material supplied is provided for structures of high-rise building

substructure and for all other cast-in-situ bearing reinforced concrete structures of any buildings. Building regulations do not define any differences for high-rise or any other buildings; however the practice shows that great attention to erection of high-rise buildings from the part of investors, projectors and state supervisory authorities leads to scrupulous compliance with existing provisions, sometimes with counter-insurance and unreasonable overshooting of requirements. So for example the requirements of constructional part of project for temperature characteristics of structure holding in combination with the use of high-strength concrete seem to be practically inexecutable. In this case designers evidently disavow potential (and sometimes even inevitable!) cracks and put the responsibility on builders that just are not able to provide technically predetermined temperature characteristics of concrete structure holding on the base of price levels specified in project budget. Besides it is necessary to note the presence of particular arbitrary behavior of supervisory authorities when estimating sufficiency of design documentation of sites due to inexplicit positioning of high-rise buildings in normative and legal construction regulations. ■

Fig. 1. Types of cranes used in high-rise construction: a) column cranes for building elements, height up to 70–80 m; b) attachment cranes for buildings or its parts, height up to 130 m; c) self-climbing cranes for erection of buildings, height up to 500 m
 Fig. 2. Concrete mixture supply by concrete pumps within high-rise construction
 Fig. 3. Facade platform: examples of application and technical data
 Fig. 4. Wind loads within high-rise construction and protective measures
 Fig. 5. Basic types of vertical slope fencing within installation of high-rise building substructure
 Fig. 6. Main techniques of vertical slope fixing in excavations of building substructure
 Fig. 7. Example of formwork and reinforcement installation for fixing individual foundation slab, thickness 4.5 m
 Fig. 8. Example of internal volume saturation of high-rise building foundation slab with vertical and horizontal reinforcement
 Fig. 9. Example of high-rise building foundation slab segment concreting using four stationary concrete pumps
 Fig. 10. Sequential queue of concrete carriers when placing an individual fixing of foundation slab of volume up to 2000 m³

Quick installation hybrid curtain wall systems

Actual trend in architecture is to favour both complex forms and pure lines, strongly influenced by a sustainable, environmentally friendly development context. At the same time, manpower costs on construction sites are drastically rising, and construction businesses are more competitive than ever. Also, exponentially rising land costs and new trends for shorter term leasing contracts are both calling for a shorter term for return on investments.

Building designers have to cope with these new realities by selecting solutions that take into account global costs, without compromising the quality of the project they are responsible for, i.e.: supplying quality material while controlling final cost and insuring a construction schedule as short as possible

The use of curtain walls is a common way to close the perimeter of high rise buildings for many reasons. First, architects have a large choice of options, which impact favourably on aesthetics and versatility. Second, it is a proven technology, and the large number of manufacturers insures both availability and competitiveness. Finally, latest trend in environmental concerns are resulting in a lot of research and development activities, leading in improved energy efficiency and lower operation costs.

Curtain walls were traditionally classified as stick and unitized (pre-cast) systems, but hybrid systems were developed several years ago to take advantage of both techniques and to avoid some of their inconveniences.

Typically, a stick system is made of field mounted mullions and transoms, which are joined using silicone to insure resistance to air and water penetration. Glass panels are then secured in place using pressure plates and a decorative cover. Stick systems are light and require very little handling equipment, as most of the assembly takes place on the construction site.



This is usually the lowest cost option to procure of building material, but it is also the most time and manpower consuming alternative. It also limits the architects' creativity due to field work physical restrictions like heights, weather, and safety.

On the other hand, a unitized system is mostly pre-fabricated and delivered on site in large panels, typically two storeys high by several meters wide, and weighing several tons. Unitized systems are recognized for the speed at which they can be mounted on the building. As they are prefabricated in a plant where resources, environment and quality can be easily controlled, the possibilities are endless for the architect. On the other hand, cumbersome dimensions and heavy weight of individual units makes it necessary to use large size handling equipment like special transportation equipment, high capacity lift truck and tower cranes, which brings the installed cost of unitized curtain wall to be usually much more expensive than a stick system.

time as a stick system to install.

To alleviate this problem, a new quick installation hybrid curtain wall technology was developed permitting to save tremendous time during the mullion/transom assembly and panel installation, making the hybrid system option as quick as the unitized one, for a fraction of the cost. This system capitalizes on two major innovations that were thoroughly tested and proven successful: the Santoprene corner plug and the MuriClic retaining system.

The Santoprene corner plug (fig. 1) is a prefabricated sealing joint that is fixed at the mullion/transom joint, totally eliminating the field use of silicone but for the perimeter of the curtain wall assembly. Experience has shown that silicone joints are one of the most time consuming activities when installing a stick system curtain wall. Not only is it time consuming, but it also makes the installation very dependant on the installer's skills, introducing a human factor into the water tightness quality equation. Finally, at temperature below 50°C, special care has to be taken to properly prepare the surface or have local heating to get adequate silicone adherence and to validate the silicone manufacturer's warranty.

Santoprene maintains its properties between -65 and +135°C, covering most of construction site conditions around the world, and does not need any special surface preparation at whatever temperature. Squeezed between

the penetrating nose of the transom and a notched mullion (fig. 2), the Santoprene dry sealing corner plug is compressed along two axes due to a pre-drilled eccentric screwing pattern, insuring full water tightness, without relying on the skill of the individual installer. It has been designed in such a way that proper installation is discretely validated by simple visual inspection once the structure is mounted. There is no side mounting for the transom, thus permitting to assemble all vertical mullions first, and then transoms.

The MuriClic retaining system (fig 3) is based on a simple idea, but required 3 years and over 4 millions dollars of investment to develop and conform to the highest air tightness, water tightness, structural, and condensation resistance standards.

Based on a door latch mechanism, the prefabricated panels are sitting on a receiving track and then pushed in place where it tightly seals in place. An installer then locks the latches in place and put the decorative inserts. The latter cannot be inserted correctly if the latches are not properly locked in place, insuring safety. There is not outside glazing to be made as the water tightness is insured by a design based on the rain screen principle (fig 4). Air tightness is guaranteed by proper double lipped seals, and thermal resistance is made efficient by using appropriate thermal breaks. Once the mullion structure has been installed, the total installation time for a typical panel takes less than 5 minutes compared to 45 minutes for a typical thermal glass assembly for a stick system.

The MuriClic system has been tested by an independent laboratory and proved to be up to the highest standards. It was classified at level A3 for air infiltration (Table 1), B7 for water infiltration (Table 2) and C5 for wind load resistance (Table 3). A small modification of the actual design permitted to achieve an in-house air infiltration of Fixed level (Table 1), and the system is planned to be retested by an independent laboratory to confirm this achievement.

TABLE 1. AIR INFILTRATION TEST
ASTM E-283-99

Level	Specification
A1	Q<2,79 (m³/hr) m-1 @ 75 Pa
A2	Q<1,65 (m³/hr) m-1 @ 75 Pa
A3	Q<0,55 (m³/hr) m-1 @ 75 Pa
Fixed	Q<0,25 (m³/hr) m-1 @ 75 Pa

TABLE 2.
WATER INFILTRATION TEST
ASTM E-547-00

No water infiltration under a pressure differential of:	
Level	Specification
B1	150 Pa
B2	200 Pa
B3	300 Pa
B4	400 Pa
B5	500 Pa
B6	600 Pa
B7	700 Pa

TABLE 3.
WIND LOAD RESISTANCE TEST
ASTM E-330-00

Level	Deflection Mullion (L/175)	Blow-Out Resistance
C1	1000 Pa	1500 Pa
C2	1330 Pa	2000 Pa
C3	2000 Pa	3000 Pa
C4	2660 Pa	4000 Pa
C5	3300 Pa	5000 Pa

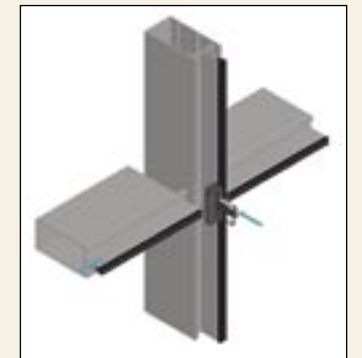
A supplemental water infiltration test under ASTM E-331-00, which is a 15 minutes shower test at a differential pressure of 720 Pa, was also proven successful.

A deadload deflection of horizontal mullion test as per CAN/CSA A440-00 par. 10.14 & 11.14, restraining deflection to L/360, was also proven successful.

Designed in Canada for cold weather temperature, the MuriClic system has been equipped with thermal barriers made of polyamide permitting to achieve a condensation performance over 62,5°C

Benefits of the quick installation hybrid curtain wall system.

The quick installation hybrid curtain wall system is providing its users with a significant amount of time saving during construction, resulting in a much faster return on investment due to early occupancy of the building and of the reduction of construction costs associated with a shorter schedule.



The significant reduction of on site use of silicone permits easy construction during winter time, which in cold climate countries is an important factor.

It gives the architect a lot of flexibility and quality insurance since he can select whatever suitable material he wants to conform to the panel.

Panels are easily replaceable from the inside, which means that maintenance or building evolution is economical and quick. For example, one can replace a fix

window panel by an opening window panel if changes are required by a new usage of part of the building.

Quick installation panels can be equipped with photovoltaic cells to generate energy, by variable shading glass to control the amount of light that goes in and out of the building, or with heated glass which are an important source of energy savings. In such cases, mullions can be pre-wired and as panels can only fit one way, it is virtually impossible to have a wrongful installation. ■

Automation and management of a building – our profession

Functioning of modern, especially high-rise buildings is impossible without a reliable and effective control system which should provide comfort and safety of people working or living in a building, reliable and effective maintenance of a building as well as to optimise power consumption. Building control system (or BMS as it is called in the West) should fully provide its functioning.



To solve the above listed problems it is necessary not only to use the most reliable, high-grade equipment (it is and unconditionally necessary basis), but also create qualitative structural solutions, i.e. to form a system with an accurate architecture from penthouse to the bottom (field) level.

This article is devoted to technical

solutions based on Sauter equipment for complex control systems of high-rise buildings with excess requirements to system's reliability.

Besides, along with all progressive mankind, our company management considers questions of protection and circumbient conservation particularly important.

For this reason now in the head of an angle the problem of creation of such control systems and searching for such designs which provide a maximum of comfort with the minimum harm to environment is put. They promote creation of a harmonious human environment both in a building, and out of it. It means first of all searching for

energetically effective solutions.

Sauter company was established in 1910 by the Swiss engineer Fritsem Sauter. From the time of creation it used to specialize in the area of automation and management of installations. For example, a still functioning hour relay of a special design patented by mister Sauter and intended

for management of illumination in urban streets is still stored at the enterprise. For the past almost 100 years the company has turned into one of the world leaders in the field of automation of engineering equipment of buildings. Thanks to the fact, that all this time the work was guided in one, narrow enough direction of automation of buildings, the highest level of professionalism was achieved in this sphere. Huge experience has been saved up, the international patents are gained, designs both for separate sorts for spare parts, and for the comprehensive system construction as were perfected.

Engineers constantly work over equipment upgrade, f.i., mind the remarkable drives with SUT technology (Sauter Universal Technology). Besides, according to the demands of the modern market the company actively works in the direction of integration of systems and the equipment of different producers. SKADA-SYSTEM Sauter novaPro Open and a number of stations of automation have communications possibility under standard protocols, such as BACnet, MODBUS, LON, EIB, M-bus, etc. It allows to build a single building control system up to full integration of all subsystems if that is wished by the customer.

All manufacture and the head office of Sauter company are located in the city of Basel, in the centre of Europe where boundary lines of three states - Germany, France and Switzerland overge. Thus, Sauter is a 100 % European producer.

Examples of automation systems for high-rise buildings and the structural solutions providing high reliability and possibilities of integration of the various equipment in a uniform control system of a building are listed below.

THE HIGHEST BUILDING OF SWITZERLAND

Certainly, Switzerland is not the country of skyscrapers, but at the same time it also has a high-rise building - Messeturm Basel, built in Basel. Management

of this multipurpose hi-tech building is carried out by a Sauter manufactured BMS. As a whole the system has about 19 thousand data points, 7 thousand of them – are HVC installations (heating, ventilation, air-conditioning), 11 thousand - management in separate premises (offices, hotel rooms), 1 thousand - energy counters.

At the top management level SKADA-SYSTEM Sauter novaPro Open is found. The top level switches on two servers for process data collection, one server for data collection from the counters and four operator workstations.

At the automation level there are 150 stations of automation and 250 knots of room automatics. The general system topology is shown on fig. 1.

In Messeturm Basel hotel Ramada Plaza, an exhibition centre, office premises and the service centre are located.

It is interesting, that the maintenance service of this quite a big object consists of only one person. This is possible, only if the building is equipped with a reliable, effective, high-precision control system.

THE BACNET SOLUTION

The given structural solution is the most effective in big objects, such as complexes of high-rise buildings, or in territorially distributed objects - for example, in urban neighbourhood units, etc. Such installations have complex multicomponent systems, numbering ten thousand data points where it is supposed to use the equipment of different producers.

The basis of this solution is the backbone Ethernet with BACnet protocol. The structure of such network is schematically shown on fig. 2. The main communication pipe main of system is the fibre-optical ring with BACnet/TCP/IP protocol which interchanges information between all subsystems and the automated work stations (automated workplace) of operators at system top level.

The similar structure is put in the basis of «Federation» complex

control system. A German company 'Ebert Engineering' <<http://m.yellowbot.com/ebert-engineering-schwenksville-pa.html>> has completed stage «Design» and has prepared tender documents in which the main principles of construction of a single control system of «Federation» complex on the basis of BACnet/TCP/IP protocols are defined.

The engineering centre of Sauter company - the Service-technical enterprise of «Uniservice» has developed this idea on the basis of Sauter equipment and has offered the system structure shown on fig. 2. The system has a traditional three-level structure:

- Top management level (Management Level);
- Level of stations of automation (Automation Stations Level);
- Field equipment level (Field Level).

At top level control computers, an automated workplace, etc., connected by a double fibre-optical ring (Hyper-Ring) are located. The basic communication means at top management level and the level of automation stations are BACnet/TCP/IP protocols. At the same time automated workplaces are the usual participants of BACnet network, and, for example, and when one of them malfunctions the rest system will continue to work. It is recommended to use HIRSHMANN equipment (MACH, MS41).

Control units at the level of automation stations are connected directly to BACnet network, without computers and servers. Special BACnet-controllers manufactured by Sauter used for this purpose. These control units can carry out both control function of any installations or equipment, and function as a canal lock from novaNet network into BACnet network.

The structure of the whole system is divided into segments. Each segment operates its own installations, for example engineering equipment inside the block of floors from n to n+m. Inside the segment automation

stations are connected by novaNet network, and all information from the segment is transferred through the matching BACnet-controller in BACnet network. Thus each segment can work irrespectively of of top level network or of other segments, i.e. keeps working capacity even in a case when something has failed in other parts of system. It provides high reliability of such segmented system.

Now Sauter makes three types of control units which can directly be connected into BACnet network at the level of automation stations (all of them have BTL certificate - BACnet Test Laboratory):

- EYK 220 - compact automation station (CA) with BACnet interface which carries out both control functions, and canal lock function between novaNet and BACnet networks;
- EYK 230 - compact CA with BACnet interface, carrying out control functions, canal lock function between novaNet and BACnet networks and canal lock function between a third (LON, M-bus, MODBUS RTU, EIB, etc.) and BACnet protocols;

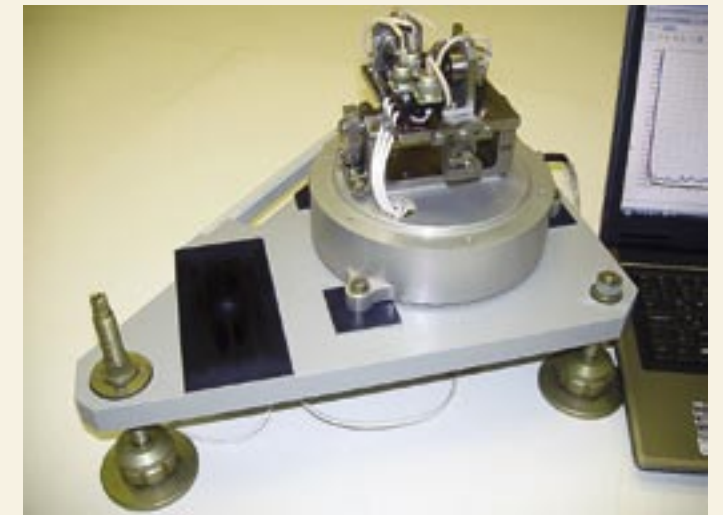
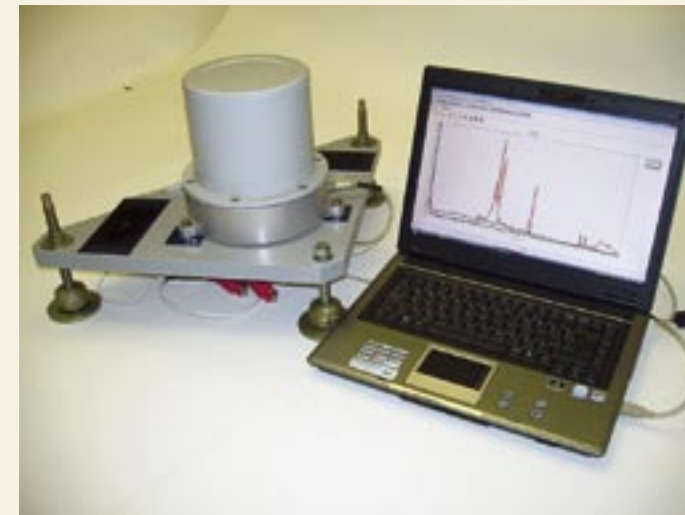
- EYK 300 - a communication card with BACnet for modular stations nova106, which is used to integrate modular station of management into standardised network BACnet/TCP/IP. With this card nova106 can also carry out management and canal lock functions between networks novaNet and BACnet.

The security arrangements used in the equipment of other producers, can also be integrated into a single control system of a building through BACnet or OPC-functionality. Besides, according to norms and safety requirements communication between OBK control systems and fire safety systems should be carried out at level of automation stations through «dry contacts».

Frequently there is a necessity to integrate any installations or the equipment of other producers into a single control system at the bottom levels of system (automation stations level or even a zero one), it can be account devices,

Precision systems of monitoring

Unique objects - high-altitude and wide-span buildings, bridges, multifunctional complexes with lots of people there in the same time, etc. - are objects of hyper-danger, that need constant control of buildings' condition which is required while under construction and exploitation.



According to ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Safety in case of emergency. The structured system of monitoring and control of engineering systems of buildings and constructions. The general requirements» the engineering constructions monitoring system (СМИК) should be established on these objects.

According to ГОСТ Р 22.1.12-2005 the СМИК system is a part of the structured system of monitoring and control of engineering systems of buildings and constructions (СМИС). The information about the condition of constructions (fixing preemergency and emergency cases) concentrates on the control centre and is transferred to appropriate structure of the regional control centre system during the exploitation.

During the construction the frame conditions control is exercised within the area of the object. For installation of the control equipment the information on critical points of the constructive scheme of the object is used. It is based on calculations of frames

under designing. In order to reveal a preemergency state, local or integrated attributes can be used, allowing to estimate a condition of all the frames as a whole.

The first group consists of the structural changes of concrete during construction and exploitation, corrosion of steel elements of a design, occurrence of cracks in concrete, plastic deformations in separate elements of a frame. For their revealing there is a set of methods including visual survey, installation of «beacon lights» on the places of possible cracks, sampling some material from the body of the frame, a lining fiber-optical elements in it, etc.

Some more critical points can emerge during the construction. And these points were not considered by the scheme, and those that were in the scheme can be replaced. Definition of critical points replacement and detection of newly appeared ones are beyond the bounds of stationary systems functionalities.

For good safety of building frames and consequently, the object as a whole, it is rational to carry out a research of frames within the limits of research works at all stages of construction and pre-production exploitation with use of mobile installations for accumulation of statistical data which will allow to define the true critical points of the object which are to be included in СМИК. Integration of СМИК elements of critical points into СМИС of the object should be provided with structure of the object's control system, reservation of power supplies of these elements, presence of some place in ЦДП for installation of the dispatcher's АРМ and reservation of the transfer channel to the centralized dispatching office.

The integrated estimation within the limits of НИР is the most interesting, as it allows receiving the operative information about the condition of the object within short intervals of time during its construction and exploitation

without any special experiment. It does not need any special installation of the equipment (for example, during fiber elements lining) and at the same time allows to carry out automatic information gathering and transfer it to the center supervising data about the condition of building constructions in the region.

Integrated estimations are based on definition of angular or forward motions of a building and its separate elements, and also on definition of frequencies of the basic forms of fluctuations of a building construction. Forward movements can be measured by optical methods (for example, by means of laser range finders). These means of measurement can provide high accuracy, sufficient for revealing the motions that prevent a state of emergency. At the same time it is necessary to note, that methods of measurement of the motions that have been propagandized recently, are based on use of differential satellite

transfer by one of the specified protocols and the joint with novaNet, i.e. it some kind of «T-tube» of protocols.

Let's give an example of use of EYK 230 station.

1. Integration of control system in rented premises into single BMS buildings. Rented premises are a number of separate offices, trading or living spaces in which it is required to operate with fan coils, heating devices, illumination, shutters, etc. Basically, this problem can be solved by means of so-called room control units by Sauter of ECOS series. In this case control system in rented premises is switched on in BMS on an internal novaNet network.

Another quite widespread solution of the problem of automation in rented premises is built on the basis of LON protocol when functions of local management are carried out by the devices joint in a LON-network. In this case to transfer data from LON-network into general system of station automation EYK 230 F110 automation system can be used. On fig. 3 you can see the circuit diagramme of a centre of communication of LON-network from rented premises with BACnet/TCP/IP network of the top level through EYK 230 F110 station. This solution allows to completely integrate a control system in rented premises (LON-network) into general BMS with BACnet protocol at the top level.

2. Integration of account devices into general BMS. This problem is often meets on such objects, as residential buildings, office and shopping centres when the owner of a building wants the information from various counters or account knots to be collected in the central control computer. Such an integration (provided that account devices have communication function through one of the above listed protocols) also can be executed by means of CA EYL 230. On fig. 4 the circuit diagramme of a communication centre of heat account devices with BACnet/TCP/IP network is shown. The information from counters

is transferred by M-bus protocol through EYL 230 F010 directly into BACnet/TCP/IP network.

The listed examples show the ability of Sauter equipment for integration at all levels of the system, starting from the Field Level to Management Level, and it is possible to integrate both the equipment of other producers into Sauter system, and Sauter equipment into other systems. Besides, SKADA-SYSTEM Sauter novaPro Open has all the modern functions for integration at control system top level, such as OPC and BACnet and a variety of other protocols.

Thus, on the basis of the above presented designs it is possible to build so-called opening systems which provide huge advantages to customers and unlimited possibilities of development and modernisation. Separate segments of such system can be executed through the equipment of different producers provided that they have a canal lock in BACnet/TCP/IP. For example, the installations made at various times by the equipment of different producers in different neighbourhood units of a city, can be shown in one master station through Ethernet network. There is an example of such practice in Hanover where separate systems have been earlier built in three neighbourhood units basing on Siemens, Jonson Controls and Sauter equipment. Now these systems are collected in a single master station with SKADA-SYSTEM novaPro Open through BACnet/TCP/IP. The «Federation» complex consisting of two towers, will also be executed basing on the equipment of different producers: In tower A – Sauter system, and in tower B- JS system are installed. Control computers in both towers should reserve mutually each other.

Such an approach to control system construction, oriented to the further development independent from producers, escalating and system modernisation, is justified economically and gains the increasing extending in world practice. ■



refrigerating stations, automatics in separate premises, etc. Similar solutions are approved on many objects. In such cases to transfer data through one of the standard protocols in general automation system nova230 automation station by SAUTER can be used, except the control function, which also has communication function

by LON, M-bus, MODBUS RTU, EIB, etc. And nova230 exists in two alternatives:

- EYL 230 - has the interface for a data transfer, gained through one of the above listed protocols, in novaNet network;

- EYK 230 - has the interface for direct connection in BACnet network, the interface for data

navigating systems (DGPS), that is in our opinion, less perspective. Their accuracy in conditions of not indignant atmosphere does not exceed several centimeters, and in disturbed atmosphere the mistakes of DGPS receivers positioning can reach 10 m that is inadmissible in monitoring systems. Angular motions are registered by optical methods, or by means of precision tiltmeters.

For definition of frequency characteristics of building constructions accelerometers are used. Measurements can be carried out by creation of shock influence on a construction and measurement of oscillatory reaction to impact. Usually such method is offered when using less sensitive accelerometers (MEMS type by the Analog Device company) in the monitoring system. Other way is the measurement of fluctuations of the frame arising in its usual exploitation. This way demands application of the precision accelerometers.

Faculty of gyroscopes and navigating systems of Bauman MSTU and ФГУП «Пилжун НППЦ АП» has developed and experimentally investigated the monitoring system of building constructions «CM-2», mobile and stationary variants of which are shown on fig. 1 and 2.

«CM-2» uses precision tiltmeters and accelerometers as measuring elements. The system provides angular speed measurement of an inclination and frequencies of the basic building construction fluctuations. Thus resolution of

system «CM-2» on the angle is 0,1 ang. sec., long-term stability of zero - 1 ang. sec., a frequency range of definition of fluctuations - from 0,05 up to 30 Hz, resolution on vibration acceleration - 10 mkg. The system is certificated by ФГУ «Rostest-Moskva», and it received the certificate of «Means of measurement» type (fig. 3).

For comparison we shall tell, that monitoring systems existing today, both import, and domestic, as a rule, have resolution on angles of an inclination of a building not more precisely 3-10 ang. sec.. That is much more rough, than the offered system can provide, and on vibration acceleration it has the sanction not more precisely than 100 mkg, that also is more (much more) rough, than the system provides.

In ФГУП «Пилжун НППЦ АП» and in Joint-Stock Company «Пилжун АМД-Centre-holding» a batch production of «CM-2» is prepared in a quantity, sufficient for needs of Moscow and other cities at an initial stage. An adjusting party and prototypes of the equipment we produced at the enterprise.

The prototype of «CM-2» was exhibited at Geneva, Nuremberg, Brussels and has been awarded three gold medals. At an exhibition in Seoul it received the Grand prix.

By means of monitoring system «CM-2» (fig. 1, 2) and its prototypes a lot of observations were made on many building objects in Russia, and abroad. During these observations techniques of monitoring were fulfilled and the important data on

building constructions' condition was received. Separate results of observations are below.

RESULTS OF BUILDINGS MONITORING

Building of an residential complex «Severnii park», Moscow

In April, 2007 according to the contract with "Prof-proekt" the monitoring of 33 and 43-storeyed buildings that are under construction (fig. 4) took place in the residential complex «Severnii park» on the Leningradsky prospect in bottomland of Moscow-river.

The observations were carried out by measuring the parameters of three making forward fluctuations of the buildings caused by wind loading, transport near the buildings, movement of lifts and movings of builders, i.e. measuring the natural fluctuations arising while in service of a construction. With help of these observations frequencies of the basic fluctuations of a frame were defined:

These frequencies were registered on all the floors of the buildings. For the 33-storeyed case measurements were made on 10-th, 20-th and 33-rd floors, for 43-storeyed - on 10-th, 20-th, 30-th and 43 floors.

The revealed frequencies coincide with values of frequencies of the basic fashions of the fluctuations, received by the designer of a building settlement by. It testifies to qualitative construction of cases.

Besides measurement of fluctuations of cases at inspection the control of their daily angular movement was carried out. At experimental measurements the equipment was established on overlapping in лифтовых premises of the top technical floors of 33 and 43-storeyed cases. Continuous gauging inclinations of cases of a building within 24 hours was carried out. The results of measurements received for the 43-storeyed case, are shown on fig. 5.

It is established, that the maximal deviation of cases from a vertical makes 15 ang. sec. For the 33-storeyed case and 28 ang. sec. For a 43-storeyed building. The period

of movements - 24 hours testifies that their reason is warming up of cases by a sunlight.

Measurements of angular movements began late at night when fast movement of cases because of solar heating stops and there comes a quiet (night) phase of movement. For both cases sharp deviations of schedules began in the morning after sunrise. Deviations of buildings from a vertical always passed aside, opposite to position of the sun. Deviations from a vertical are insignificant. The schedule of a deviation of cases has the closed appearance. The non-return of daily movement of the 43-storeyed case does not exceed 2 ang. sec.

Conducted researches of buildings of the residential complex «Severnii Park» have confirmed high quality of construction of frames 33 and 43 floor buildings, and also stability of their bases.

THE MAIN BUILDING OF BAUMAN MSTU

Another picture, different from the one above, was observed at monitoring the main building of Bauman MSTU. After carrying out bank stabilization works that preceded construction of a site of the Third transport ring along the river Jauza, the drain of the underground waters proceeding under a building that has led to their accumulation under a plate of the base and to its slipping connected with it has been broken. The measurements lead on 10-th floor of the case by means of the equipment, established on fundamental walls, one of which is turned to Jauza, and another is opposite to it, have revealed the accruing counter inclination of walls developed within first three months (from August till October) and reached for the specified period 60 ang. sec. (fig. 6).

In daily cycles, besides movement of the building connected with solar activity, unilateral jumps by amplitude up to 5 ang. sec. Earlier, before construction of the third transport ring, at carrying out of monitoring usual character of movement of a building in area

of the tenth floor was registered. Owing to solar heating walls in the afternoon and coolings at night the case had smooth conic movements (with the period 24 hours). The amplitude of movements for long years of supervision did not exceed 7 angular seconds. Position of the central axis of cones daily described by a building and average position of walls to within 5 angular seconds were kept by years constantly. Consequence of motions of walls of the given case after construction of the Third transport ring led to plural cracks, especially in internal partitions and loss of plates of interfloor overlappings. During the autumn period of 2004 work on strengthening the base by February, 2004 have stopped the movement of a building (the right part of schedules on fig. 6). The further supervision have shown, that the building of the main case of MSTU has come to a stable condition, and increase of an inclination of walls for the subsequent annual period of supervision has not exceeded 8 ang. sec.

BUILDINGS OF SPORT CENTER ЮРТЫ (НПИ) (NOVOCHERKASSK, THE ROSTOV REGION)

In 2006 frames in three buildings of a sport center of the university have been surveyed. In one of them some spasmodic changes of an inclination and overlapping were detected with amplitudes in some angular seconds imposed on one movement of overlapping, connected with solar heating. In other buildings similar frame movement of overlapping had a uniform character. The given case has been deduced from exploitation and surveyed in details. It is established, that in this building (constructed in 30th years of XX century) the columns supporting overlappings, are made of a brick and have no armature, and support of some farms of overlapping are displaced to edge of a column, and under them destruction of a brick has begun. Major overhaul of the sport center has been made.

Results of bridges monitoring

When measuring, the equipment is established on sidewalk in the middle of investigated section of the bridge. Within several minutes it is carried out leveling equipments then measurement is made. The scale factor of the equipment is automatically adjusted on a level of accelerations and the angular motions which are taking place on investigated elements of the bridge, therefore at carrying out the measurements adjustment is not required.

An available operating experience of the equipment shows, that for authentic definition of modal frequencies of a frame one hour of measurement is sufficient. Simultaneously with modal frequencies definition of a frame by system change of an inclination angle of the bridge is measured during the experiment.

BRIDGES IN MOSCOW

On fig. 7-11 there are pseudo-spectra of fluctuations of several Moscow bridges. The diagrams are named by pseudo-spectra for the reason, that the influences causing fluctuations of elements of a design as have shown our experiments, are characterized by poorly painted white noise, and painting can change depending on character of transport moving (fast or slow movement of motor vehicles in a mode of a fuse, the big or small stream of motor vehicles, movement of trams, buses, heavy lorries or automobile transport). Owing to painting of noise influences in the diagrams the strict parity in heights of peaks of a registered spectrum is not maintained. However the modal frequencies defined during the measurements, are true and remain constant in spite of transport moving. They also do not change in time at bridges with a stable frame (measurements repeated every 6 months within several years).

It is important to note, that each building construction has the modal frequencies describing its rigid and overall parameters. At the first stage of monitoring these frequencies should be certain, and



their estimates and it is necessary to accept them for indicating base at further periodic measurements. It is obvious, that under destruction of any bearing element of a frame its rigidity and, hence, modal frequencies change. After fixing change of modal frequencies it is necessary to lead detailed inspection of the bridge by known methods and its repair. Considering, that at building constructions at their designing the big safety factor is pawned, it is possible to assume, the change of modal frequencies at accumulation of the destructions corresponding preemergency conditions of a frame, will be pretty enough. Designers of the bridge should give the answer to a question on an admissible level of modal frequencies change.

Confirming the regulations about distinctive changes of modal frequencies, at presence of changes in a frame of the bridge, even far from emergency conditions, it is possible to result modal frequencies measurements of the Crimean bridge conducted before its major overhaul.

Pseudo-spectra of fluctuations of the bridge, received by measurements in the same point, are on fig. 11. It shows, that after repair a number of modal frequencies has changed to increases at 5-10 %. Besides damping fluctuations of

the bridge have sharply increased. It is quite explainable. During repair the covering of the bridge has been replaced, and before repair it looked like badly fastened plates laying on a metal farm. After manufacturing a new covering modal frequencies have increased, and amplitudes of resonances have sharply decreased because of increase of damping. At the same time a number of the low frequencies defined by metal elements of a frame have remained constant.

The tests of the Moscow bridges conducted since 2000 till 2005, allow to make following generalizations:

- frequencies of the basic fluctuations of the specified bridges for the period of supervision remained practically constant;
- changes of inclinations had smooth character, had no expressed constant direction.

On the basis of these generalizations the conclusion about a good condition of the specified bridges' frames has been made.

BRIDGES IN ROSTOV-ON-DON

In April, 2006 trial monitoring of some bridges through the river Don was conducted. During inspection of the Voroshilovskiy bridge (fig. 12) a number of attributes, characteristic for the begun development of an

FOR THE 33-STOREYED BUILDING

Direction	Frequency, Hz						
	0,55	2,05	2,3	3,6	4,7	7,15	7,8
East-West	0,55	2,05	2,3	3,6	4,7	7,15	7,8
North-South	0,5	0,65	0,85	2,9	с 5,85 по 6,95		

FOR THE 43-STOREYED BUILDING

Direction	Frequency, Hz						
	0,4	0,8	1,45	1,6	2,75	3,4	с 5,1 по 5,5
East-West	0,4	0,8	1,45	1,6	2,75	3,4	с 5,1 по 5,5
North-South	0,4	1,6	3,4	8,05	с 10,25 по 10,5		

THE BIBLIOGRAPHY

1. Regulations of Ростехнадзор since 16.04.2007 «Unique system of an estimation of conformity on the objects under control to Federal service on ecological, technological and nuclear supervision»
2. The Governmental order of Moscow since 18.05.2004 №320-ПП «About monitoring a condition of building frames of wide-span, high-altitude and other unique buildings under construction and maintenance in the city of Moscow».
3. The Governmental order of Moscow since 25.07.2006 № 567-ПП «About measures on safety of buildings of civil purpose with wide-span frames».
4. The Governmental order of Moscow from 20.02.2007 № 114-ПП «About modification and additions in the governmental order of Moscow, July, 25th, 2006 № 567-ПП».
5. The law of Moscow since 07.04.2004 № 21 «About monitoring of technical condition of apartment houses in territory of Moscow «.
6. Kononov B.S., Kononov S.F., Majors D.B., etc. The monitoring of building constructions based on measurement of spectra of their fluctuations and speed of angular movement concerning a vertical // the Scientific and technical congress on safety., 2005, Moscow
7. Bas V.N., Ivanovskij E.A., Kononov S.F., etc. Monitoring system for building constructions // the Report at scientifically-practical conference «Modern systems and means of complex safety and fire-protection of the construction objects». АСЦ «The house on Brestskaya», 2007.

- Fig. 1. Serialable mobile variant of monitoring system of building constructions «CM-2»
 a) general view of system
 b) the measuring block with the removed cover
 Fig. 2. The block of a stationary variant of monitoring system with an assembly plate and with demountable adjustment devices
 Fig. 4. Buildings of a residential complex «Severnoy park»
 Fig. 5. Measurements since 23:00 10.04.2007 till 23:00 11.04.2007
 1 - inclinations in a direction the North - the South
 2 - inclinations in a direction the East - the West
 Fig. 6. Character of movement of the main case of Bauman MSTU since September, 2003 till April, 2004
 a) an inclination of a wall of a building along the river Jauza
 b) an inclination of a wall of a building to the river Jauza
 Fig. 7. The view and spectra of fluctuations the Ustinsk bridge
 Fig. 8. The view and spectra of fluctuations of the Vysokoyauzovskiy bridge (ferro-concrete)
 Fig. 9. The view and spectra of fluctuations of the Berejkovskiy bridge
 Fig. 10. The view and spectra of fluctuations of the Brateevskiy bridge
 spectra a, б, в - are measured in the middle of the main metal flight
 spectra г, д, е - are measured in the middle of lateral ferro-concrete flight
 Fig. 11. Pseudo-spectra of fluctuations of the Crimean bridge
 1 - the spectrum which has been written down after repair of the bridge
 2 - the spectrum which has been written down before repair of the bridge
 Fig. 13. Major overhaul of the Voroshilovskiy bridge in Rostov-on-Don

emergency, has been revealed. In particular:

- distinction in spectra of modal frequencies of the same sections of the bridge;
- spasmodic changes of an inclination of the bridge connected with heating of its frame by solar radiation. Spasmodic changes did not exceed 10 ang. sec. (i.e. to reveal them without precision tiltmeters it is impossible).

According to the results of the measurements, the forecast about expected destruction of the bridge has been made and transferred to the city administration of Rostov. However the inspection of the bridge was conducted after the forecast by usual methods and did not confirm presence of an emergency condition, and the bridge continued to maintain till November, 2007 when its destruction took place, fortunately, without victims. The latent reason of destruction consists in the following. At the Voroshilovskiy bridge the roadbed is laid on bearing ferro-concrete box. The armature which is being a body of the box, because of a moisture got inside of it and its infiltration through the concrete, has strongly rusted, the box broke off in the central part of the section, that has led to sagging of the remained part of the box and roadbeds.

The inspection of the remained sections of the Voroshilovskiy bridge conducted after failure using standard methods (slotting concrete and opening of armature) has not revealed other defective sites. Then the system of monitoring «CM-2» has been applied, and with its help one more site with strong coordinated armature is revealed. Now the bridge is on major overhaul (fig. 13). Horizontal position of road is restored. Movement through the bridge occurs under the continuous control of the monitoring system. The administration of Rostov plans wide use of existing system of monitoring. Equipment of building constructions of the city and its area with samples of the monitoring system «CM-2», prepared on batch production of Piljugin ФГУП «НПЦ АП».

Already now application of

the monitoring system «CM-2» is not limited to inspection of existing bridges and buildings. The system enables to make the conclusion about a condition of various objects. So, for example, by means of the given system of monitoring the tunnel laid in a body of an old landslip was surveyed, from sanatorium «Primorski Krai» to a beach (Sochi), movement of a terrestrial surface above gas storehouse was investigated (angular motions up to 10 sec are fixed.).

Besides Russia a number of objects in Seoul, Harbin and Pekin was also investigated. Results of measurements though corresponded to non-emergency condition of the objects, however have given a number of the results which are interesting for the customers.

The presented system of monitoring «CM-2» is the serialable certificated system providing an opportunity for both periodic, and a constant estimation of a condition of various building constructions.

The adjusting party of monitoring systems «CM-2» has shown high quality of the equipment and a level of measurements accuracy which the equipment of existing monitoring systems does not possess.

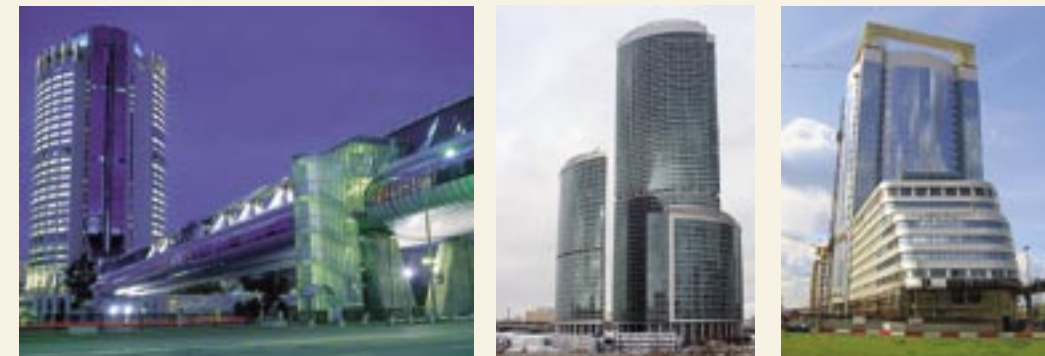
Production capacities of Piljugin ФГУП «НПЦ АП» allow to carry out serial release of monitoring systems «CM-2» in the necessary quantities satisfying needs of Moscow and regions at an initial stage.

The system has all technical parameters for integration in ЕДДС of Moscow for separate both projected, and already constructed objects.

For perfection of techniques of the monitoring system in a mode of technical supervision during the construction and in a regular mode of exploitation within the limits of СММС, developers of the system and manufacturers of the equipment invite for cooperation the building and building-engineering companies, experts of building universities, the design organizations. ■

Complete solution for high-rise buildings

There is exceptionally high pace of housing and commercial real estate construction in Russia. The favorable economic situation, excess of demand over the offer, high level of profitability and fast return of investments in construction - all this causes annual growth of the market at a level of 20 % within the nearest years.



allow to save power resources. The solving of these problems will allow improving profitability of the project essentially.

SCHNEIDER ELECTRIC OFFER

For business of Schneider Electric company, the world leader in manufacture of the electrotechnical equipment and automation, building construction is a priority. Understanding problems of construction and being the innovative company, Schneider Electric applies knowledge to reduce CAPEX and optimize OPEX.

Experience of the company has allowed taking part in development of the standard «designing of multipurpose buildings in height over 150 meters» for a skyscraper complex Okhta-center which is planned to construct in St.-Petersburg.

DISTRIBUTION OF THE ELECTRIC POWER

Optimization of electrical distribution system for skyscrapers starts with distribution of the electric power of middle voltage.

SKYSCRAPERS CONSTRUCTION: THE GLOOMY FORECAST OR IRIDESCENT PROSPECTS

The lack of the area for buildings construction is a typical characteristic of the building market in megalopolises. It is characteristic for Moscow, St.-Petersburg, and for some other Russian cities also. The share of ground's cost in total amount of investments in construction has increased dramatically within several last years.

In the same conditions the process of tallness increasing is an appropriate way for cities worldwide.

However, the leading Russian developers note efficiency of investments into skyscrapers can concede considerably to efficiency of investments into houses of habitual altitude. First of all, they note complexity of skyscrapers designing; coordination of the documentation with supervising bodies and input of objects in maintenance because of the fact that there are absences of regulating documents on buildings above 70m. There is special fire and



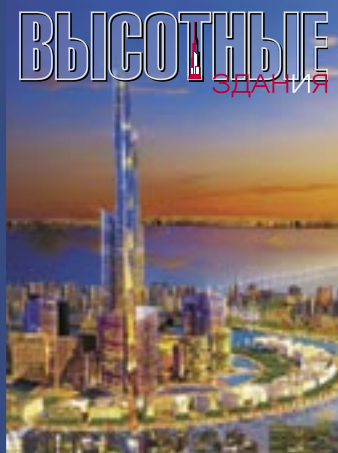
antiterrorist safety requirements in skyscrapers; therefore the special attention is given for designing of a building's core with lifts mines and up-stairs ladders. Besides additional complexity it is necessity of water, heat, the electric power delivery on the greater height. Therefore there are special technical floors in skyscrapers where the equipment of engineering systems is placed and the area of section of vertical struts for engineering communications increases.

One of the primary goals at a design stage and constructions of a skyscrapers complex is the problem of decrease of the area of premises with the engineering

equipment on technical floors at maintenance of reliability and working capacity of engineering systems. At an operation phase the engineering equipment should

EXAMPLES OF OBJECTS WITH USE OF EQUIPMENT SCHNEIDER ELECTRIC IN RUSSIA

The Ministry of Foreign Affairs of Russia the New building of Ministry of Railways on street Spasskaja Oстанкинская a tower - the Building of the government of the Russian Federation in Moscow (the White house) Tower 2000 (the first Moscow-city in structure of a complex) the Tower Federation the Tower on quay of a complex of M-with Northern tower of a complex of M-with



Founder
Skyline media, Ltd
with participation of
Gorproject CJSC and
Vysotproject CJSC

Consultants
Sergei Lakhman
Nadezhda Burkova
Uri Sofonov
Petr Krukov
Tatiana Pechenaya
Svyatoslav Dotsenko
Igor Klechko
Elena Zaitseva
Elena Orlova
Andrei Litskevitch
Alexandr Borisov

General Director
Natalia Vykhodseva

Editor-in-Chief
Tatiana Niculina

Executive Director
Sergey Sheleshnev

Translation made by
Alexey Shamov

Contributions made by:
Marianna Maevskaya,
Elena Golubeva,
Egor Gronsky,
Vladimir Polikarpov

Corrector of press
Uliana Sokolova

Advertising department
Tel./Fax: 545-2497

Distribution Department
Svetlana Bogomolova
Tel./Fax: 545-2497

The address
15/28, Naberezhnaya Akademika
Tupoleva,
Moscow, Russia 105005

Tel./Fax: 545-2495/96/97
www.tallbuildings.ru
E-mail: info@tallbuildings.ru

The publisher's opinion may not coincide with the opinion of the contributors. Reprinting is only possible if a prior approval has been received and a reference to the publishing house is provided. The publisher can not be held responsible for the contents of advertising materials.

Tall Buildings Magazine is registered in the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communication and Cultural Heritage

Protection Registration № ФС77-25912 as of October 6, 2006.

Printed at «Bakkara» printing house
Open price Circulation: 5000

Use of the small-sized equipment (RM6, cubicles SM6, transformers Trihal) allows to reduce the area of the built in or separate transformer substations in 2 times.

As one more way of optimization Schneider Electric offers distribution of the electric power 20 kV on technical floors of a building. Use of dry transformers with unique fire-prevention characteristics allows to approach as much as possible reducing transformer substations to consumers of a low voltage. In comparison with distribution of the electric power 0,4 kV, it allows to save the electric power due to decrease in losses in cable networks of a low voltage. As example of the first successful experience of similar distribution the tower of Federation of a complex Moscow-city can serve.

Distribution of the electric power 0,4 kV is expedient for carrying out by means of busbar Canalis. This decision is especially actual for skyscraper buildings since allows to reduce the sizes of vertical struts. A Plenty of the cable production going from MSB up to boards of secondary distribution of the electric power, is replaced with one highway busbar.

Use of automatic switches Compact NS and Multi 9 with unique characteristics in distributive networks 0,4 kV not only provides reliability and uninterrupted operation of electrosupply, but also allows to lower cumulative cost of the project. It is reached due to a principle back-up (ability of the higher device to help subordinate to disconnect short circuit). As consequence, subordinate automatic switches can be chosen with smaller disconnecting ability at preservation of full selectivity (switching-off only the damaged site of a network).

The equipment for indemnification of jet capacity (Power Factor Corrector) Schneider Electric is one of the most effective means for maintenance of rational use of the electric power. PFC equipment allows to reduce losses of active capacity because the jet capacity necessary for work of the big

number of the modern equipment (new systems of illumination, pulse power units of computer technics, frequency converters of electric drives, etc.) is developed directly in a point of its consumption, instead of transferred on a network. Therefore at presence of devices PFC jet capacity does not load electric networks and allows to lower loading of power transformers. As consequence, due to partial current unloadings of power transformers and feeding cables probably to connect additional active loading.

Decrease in expenses for power supply is difficult for presenting without creation of a control system and the account of power resources. In this connection the special place in structure of complex offer Schneider Electric for construction is borrowed with intellectual devices of the technical and commercial account of electric power ION. The system constructed with use of given devices, will allow to reduce losses of the electric power due to increase of accuracy of the account, to optimize a current consumption at o'clock of peak loadings of a power supply system of a building. The important feature of system is the opportunity to prevent failures in power supply due to duly granting the information on necessity of carrying out of preventive works, repair or replacement of the equipment of distribution of the electric power in system of automation of ED system EMCS. Last provides functions of the control and management of all system of distribution of the electric power of a skyscraper building, beginning from distributive and transformer substations and finishing display of a current condition of automatic switches of a complex with an opportunity of remote control by them.

BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

Wide development of a direction of an intellectual building in Russia is interfered by a number of problems. First of all, it is a slow recoupment of the automated

control system of a building in connection with low cost of energy carriers and an orientation of the majority developing companies at «short» money. Also an objective problem is small number of the companies - the system integrators, capable to carry out projects at a high professional level and to reach the maximal economic benefit of introduction of system of automation of a building. As a result of this unique concept of an intellectual building is high cost of system at a design and install stage. At the same time, developers which build buildings for long operation, are convinced, that automation of a building allows to pawn those parameters which in the further will help to hold «mark» of a building in the project as it is possible longer and to raise capitalization of object in long-term prospect.

In addition to the equipment of distribution of the electric power and system of automation of power supply, Schneider Electric offers modern system of automation of a building which allows to save at an operation phase of object due to integration of engineering life-support systems and systems of safety into the general information-operating structure on the basis of the uniform, open environment of data transmission. The economy is reached due to decrease in charges on payment of power resources, reduction of number of possible failures of system and failure of the expensive equipment.

THE CONCLUSION

Each of the skyscrapers is a unique intellectual product. It is required to approach to erection of a skyscraper building in a complex: innovative architecture has to supple decisions a modern engineering infrastructure. The system approach to skyscraper construction the complex engineering infrastructure from leading world manufacturers - allows to approve, that the best decision for creation of the reliable, safe, comfortable building, allowing to receive economic efficiency to its owner. ■

AASkyscrapers.com

exploring every aspect of the skyscraper

