



Высотный комплекс «Башня Федерация»

И.Н. Смирнова, генеральный директор ООО «Проектное бюро
«Римакс»», otvet@abok.ru

Н.В. Шилкин, канд. техн. наук, профессор МАрхИ

Высотный комплекс «Башня Федерация» – уникальное сооружение, претендующее на звание самого высокого здания не только в России, но и в Европе. Энергопотребление таких объектов обычно очень велико, поэтому, наряду с требованиями по комфортному пребыванию людей, перед проектировщиками стояла важная задача снижения энергопотребления здания. Кроме того, из-за высокой стоимости квадратного метра ограничения накладывались и на площади, занимаемые инженерным оборудованием. Особенности технических решений, реализованных на этом объекте, будут рассмотрены в серии публикаций.

Ключевые слова: высотный комплекс, приточная система вентиляции, вытяжная система вентиляции, холодоснабжение, воздухообмен, теплопоступления

Участок строительства высотного комплекса «Башня Федерация» расположен в комплексе Московского международного делового центра (ММДЦ) «Москва-Сити» на Краснопресненской набережной реки Москвы.

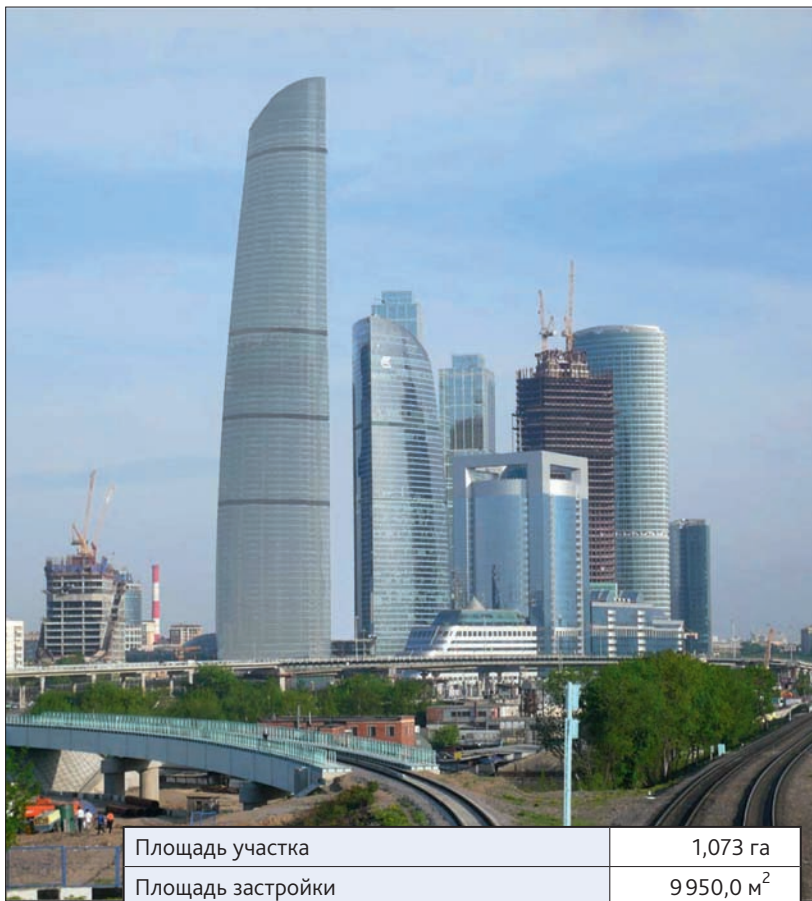
Генеральным проектировщиком по инженерным системам и разработчиком рабочей документации монолитного каркаса здания комплекса «Федерация» является проектное бюро «Ри-макс».

Многофункциональный высотный офисно-рекреационный комплекс «Федерация» представляет собой сложный композиционный объем, состоящий из двух разновысотных башен-«парусов» – башен* «Запад» и «Восток» – в виде трехгранных призм с округлыми в плане гранями, объединенных общей стилобатной частью, представляющая в плане прямоугольник, имеет пять подземных и шесть надземных этажей. Этажи башен «Запад» и «Восток» с 7-го по 10-й объединены мостами-переходами. Начиная с 11-го этажа башни «Запад» и «Восток» становятся двумя самостоятельными объемами.

Высота башни «Запад» составляет 242 м и включает 63 этажа, высота башни «Восток» составит 373,7 м, 95 этажей.

За относительную отметку 0,00 чистого пола первого этажа принята абсолютная отметка +130,10 м.

В настоящее время башня «Запад» уже живет полной жизнью, эксплуатируется в полном объеме: здесь находятся помещения офисов банка «ВТБ»,



Площадь участка	1,073 га
Площадь застройки	9950,0 м ²
Общая площадь комплекса «Федерация»	442915,2 м ²
Общая площадь бункера	10926,0 м ²
Общая площадь стилобата	98077,0 м ²

апартаменты, на 60-м этаже расположен самый высокий в Европе бассейн. На 61-м этаже располагается фитнес-клуб «Небо», а на 62-м этаже находится ресторан Sixty. В помещении бассейна и ресторана созданы комфортные условия для занятий спортом и проведения различных мероприятий.

Стилобатная часть

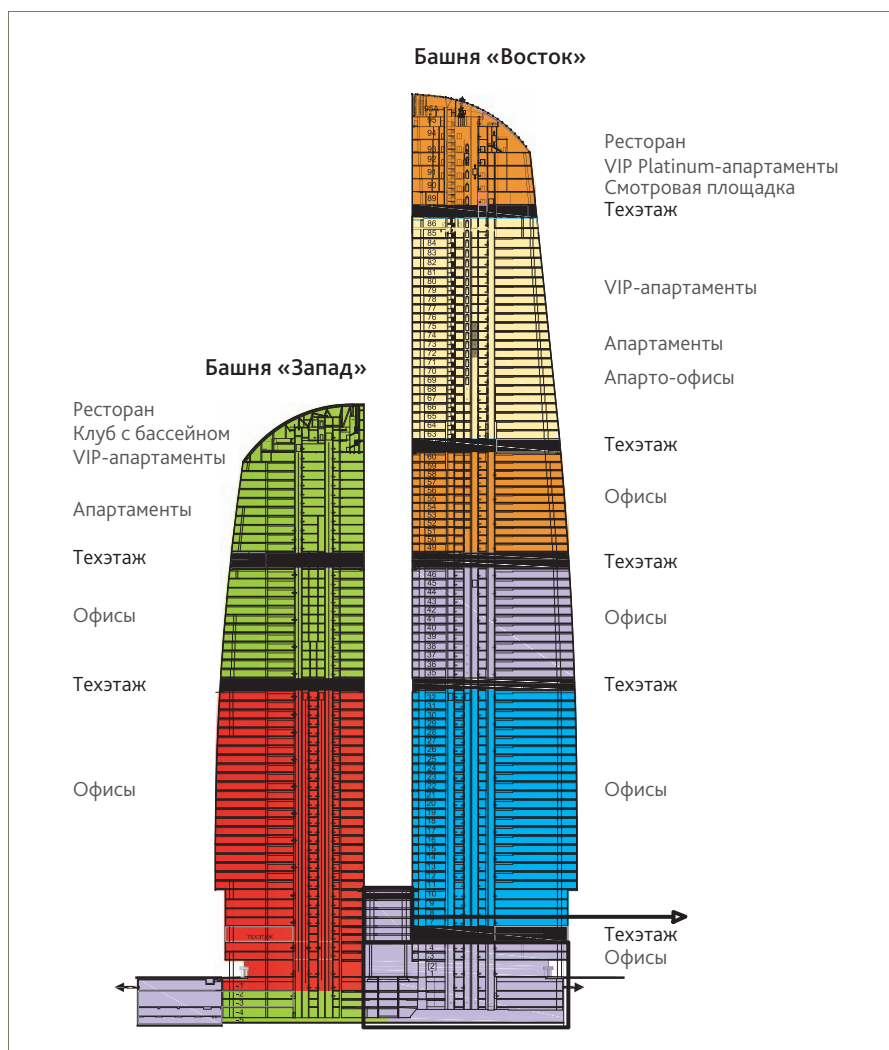
Весь комплекс «Башня Федерация» объединен единым

стилобатом. В стилобатной части находятся технические этажи, конференц-залы, предприятия розничной торговли и т. д.

В подземной части комплекса расположены:

- на –5-м этаже (отметка –19,55 м) – техническое подполье;
- на –4-м этаже (отметка –17,32 м) – два универсальных зала, конференц-залы и обслуживающие их кухни, гардеробные, техническая зона;
- на –3-м этаже (отметка –12,802 м) в центральном

*Термин «башня» при описании высотных корпусов не вполне строго соответствует терминологии, принятой в отечественной нормативно-технической литературе, однако его можно считать уже вполне устоявшимся для обозначения высотных зданий ММДЦ: он используется даже в проектно-конструкторской документации. В связи с этим в настоящей статье этот термин используется наравне с понятием «высотный корпус».



■ Функциональное зонирование башен

атриуме – предприятия общественного питания, прачечная-химчистка, технические помещения;

- на –2-м этаже (отметка –9,342 м) – грузовой двор. Для обслуживания ресторана на 95-м этаже там же располагаются заготовочные цеха полуфабрикатов, кладовые и охлаждаемые камеры для хранения продуктов питания, бытовые помещения персонала, технические помещения. В зоне центрального атриума расположены торговые площади;
- на –1-м этаже (отметка –5,882 м) – вестибюли, предприятия общественного питания, торговые помещения.

В надземной части комплекса расположены:

- на 1-м этаже – вестибюли, торговые и офисные помещения;
- 2-й этаж – консольный;
- 3-й и 4-й этажи – офисная часть, включающая административные и служебные помещения;
- 5-й и 6-й этажи – технические, с выделенными офисными площадями.

Функциональное зонирование башен «Запад» и «Восток»

В башне «Запад», сданной в эксплуатацию, предусмотрены

офисы, расположенные на этажах с 7-го по 32-й и с 35-го по 46-й; апартаменты на этажах с 49-го по 60-й с устройством VIP-апартаментов на 59-м и 60-м этажах. На 60-м и 61-м этажах предусмотрено размещение клуба с фитнес-центром, бассейном и спа. На 62-м этаже располагается ресторан. Этажи 33-й и 34-й, 47-й и 48-й являются сдвоенными техническими этажами. 63-й антресольный этаж представляет собой техническую площадку.

В башне «Восток» расположены офисы, апарта-офисы, апартаменты, VIP-апартаменты, VIP Platinum-апартаменты, панорамные бары, ресторан и смотровая площадка. На 7–32-м, 35–46-м и 49–60-м этажах располагаются офисы. Сдвоенные 33–34-й, 47–48-й, 61–62-й и 87–88-й этажи являются техническими.

На 63–86-м этажах располагаются апарта-офисы, апартаменты, VIP-апартаменты.

На 89-м этаже располагается смотровая площадка и панорамные бары, производственная зона бара, техническая зона и зона санузлов.

На 90–94-м этажах – VIP Platinum-апартаменты.

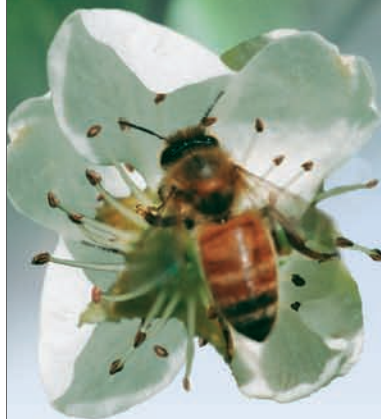
На 95-м этаже размещен ресторан на 340 посадочных мест с производственной зоной. Этаж 95А – антресоль с площадями для бара, подсобными помещениями и минимальными выделенными площадями под технические нужды.

Лифты и эскалаторы

Лифты в высотных зданиях – это всегда очень сложное устройство, и при его

РАБОТЯЩИЙ

как пчела



Высокая производительность и исключительная надежность всегда отличали оборудование фирмы «ÖSTBERG».

Вентилятор «RK» занимает достойное место в этом ряду. Он обладает оптимизированными аэродинамическими характеристиками при сравнительно компактных размерах и низком энергопотреблении. Возможность плавного или ступенчатого регулирования производительности вентилятора позволяет подстроить его характеристики под конкретную вентиляционную сеть, даже, если ее параметры отличаются от расчетных.

Продуманная конструкция вентилятора обеспечивает простую установку его в систему вентиляции с помощью фланцевого соединения. При обслуживании вентилятора не требуется извлекать его корпус из системы воздуховодов, достаточно снять двигатель с рабочим колесом, установленный на монтажной пластине.



АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.

Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.

Факс: (495) 981 0117.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.

Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.

www.ARKTIKA.ru

проектировании приходится обращать особое внимание на многие элементы, которые в обычных многоэтажных зданиях не оказывают особого влияния на комфорт и даже безопасность поездки.

Сотрудники офисов башни «Запад», работающие на 7–32-м этажах, поднимаются с –1-го и 1-го этажей на шести пассажирских лифтах типа Twin (с двумя независимыми кабинами в одной шахте), а работающие на 35–46-м этажах – на пяти пассажирских лифтах того же типа Twin. Принципиальным отличием системы Twin от более распространенной системы Double-Deck является то, что лифтовые кабины перемещаются в единой лифтовой шахте независимо друг от друга*. Это позволяет более гибко обслуживать этажи здания при той же самой площади шахты. Каждая кабина действует по своей кинематической схеме, имеет собственный противовес и т. д. Решение это чрезвычайно сложно технически, но тем не менее постепенно получает распространение.

В апартаменты проживающие поднимаются из вестибюля апартаментов на 1-м этаже на четырех лифтах.

Доступ сотрудников офисов башни «Восток» к своим этажам осуществляется следующим образом: в офисы, находящиеся на 7–32-м этажах, сотрудники поднимаются на семи пассажирских лифтах типа Twin с –1-го и 1-го этажей, а для подъема на 35–46-й этажи сотрудники поднимаются на пяти пассажирских лифтах, также типа Twin.

Из помещений культурно-развлекательного назначения, расположенных на –3-м и –4-м этажах, а также с –2-го и –1-го этажей в главный вестибюль можно подняться на шестнадцать эскалаторах.

В башнях «Восток» и «Запад» имеются по два грузовых лифта, используемых для обеспечения работы предприятий питания и подъема пожарных подразделений. Кроме того, в подземных этажах для транспортировки пожарных подразделений предусмотрен отдельный лифт.

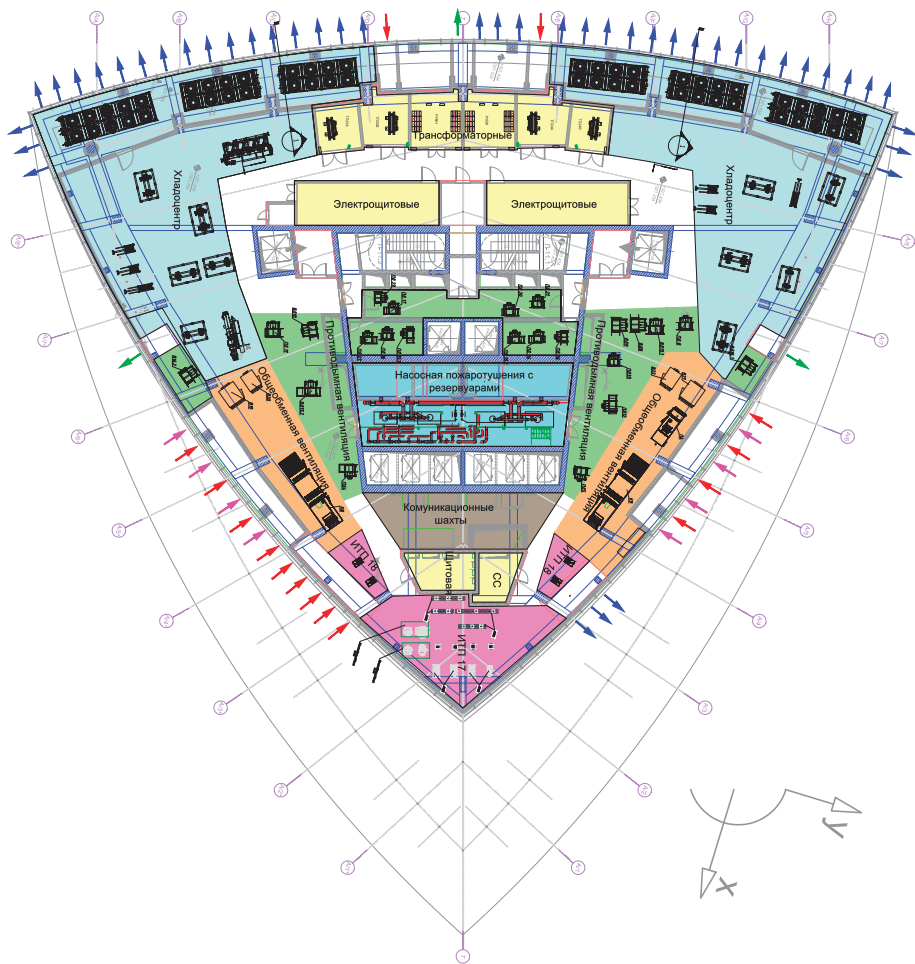
Для сотрудников офисов, работающих в стиловатой части здания, предусмотрены отдельные лифты, в частности шесть лифтов для офисов башни «Запад» и семь лифтов для офисов башни «Восток».

Фасады

Фасады башен, имеющие сложную геометрическую форму, решены в сплошном остеклении. Фасады шестиуровневого стилобата решены также в сплошном остеклении, преимущественно без открывания окон.

Решения по фасадам высотных башен предполагают использование высококачественных витражных стальных конструкций, разработанных и выполняемых ведущими специализированными фирмами. Остекление производится стеклопакетами, рассчитанными на российские условия и имеющими наружное небьющееся стекло типа «триплекс». Витражные конструкции решены без видимых импостов, подчеркивая однородную

* Подробнее об этом А.В. Михайлов, Н.В. Шилкин «Системы вертикального транспорта высотных зданий» («АВОК», № 7, 2010).



- План технических этажей. Каждый технический этаж представляет из себя самостоятельный инженерный блок. По периметру технических этажей размещены вентиляционные камеры с вентиляционными установками, которые работают или на приток, или на вытяжку. Для исключения попадания вытяжного воздуха в приточный воздухозаборные и вытяжные устройства разнесены по разным фасадам. Все технические этажи обеих башен обрамлены фасадной решеткой

структуру стеклянных объемов башен.

Стекла, прикрывающие торцы плит перекрытий, выполнены с нанесением полихромной печати с мотивом «небо в облаках».

Венчающие этажи башен завершаются наклонным фасадом, выполненным из стекла типа «триплекс».

Обслуживание и чистка фасада башни «Восток» осуществляется с помощью телескопического крана. Парковка оборудования располагается на этаже 95А под наклонным фасадом в границах стен центрального ядра здания.

Верхняя часть башни «Восток», образованная наклонными и вертикальными светопрозрачными конструкциями фасадов, выполнена с учетом увеличения высоты башни. Стеклопакеты наклонного фасада верхней части башни «Восток»

выполняются с использованием плоских однокамерных стеклопакетов с электрическим обогревом с системой автоматики, обеспечивающим таяние снега и отсутствие обледенения в зимний период.

Наклонный фасад верхней части башни «Восток» имеет систему сбора и отвода воды с поверхности в форме лотка, который расположен по периметру. В конструкции лотка расположены водоприемные воронки ливневой канализации.

Решения по освещению фасадов предполагают их постоянную подсветку в ночное время и усиленную декоративную подсветку в праздничные дни.

Термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций принято для наружных стен высотной части здания $2,69 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$, для витражей $0,65 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$.

Общее описание и особенности размещения инженерного оборудования

Башни разделены на противопожарные отсеки техническими этажами. Каждый технический этаж функционально состоит из двух этажей, т. е. является двухэтажным. На техническом этаже размещаются индивидуальные тепловые пункты (ИТП) и индивидуальные холодильные пункты (ИХП), а также другое инженерное оборудование, которое обслуживает два противопожарных отсека: верхнюю зону нижнего отсека и нижнюю зону, соответственно, верхнего отсека. Такое решение применено как в башне «Запад», так и в башне «Восток».

Каждый технический этаж представляет из себя самостоятельный инженерный блок. Он

может состоять из трансформаторных подстанций, из насосного пожарного водопровода, из насосного хозяйственно-питьевого водопровода, из вентиляционных установок, которые обслуживают различные противопожарные отсеки вверх и вниз, из двух индивидуальных тепловых пунктов, один из которых работает на кондиционеры, а второй на отопление, из индивидуального холодильного блока, из насосных групп отопления, теплоснабжения, ГВС и холодоснабжения.

По периметру технических этажей размещены вентиляционные камеры с вентиляционными установками, которые работают или на приток, или на вытяжку. Для исключения попадания вытяжного воздуха в приточный воздухозаборные и вытяжные устройства разнесены

по разным фасадам. Все технические этажи обеих башен обрамлены фасадной решеткой.

В стилобатной части на –5-м этаже размещается центральный тепловой пункт (ЦТП), который обеспечивает централизованное теплоснабжение обеих башен, «Восток» и «Запад». Там также находится центральная холодильная станция, которая тоже работает на обе башни.

По высоте башни «Восток», в ядре здания, проходят все магистральные трубопроводы из центрального теплового пункта. Башня условно разделена на две части по высоте. До 47-го этажа располагается первая зона подъема магистральных трубопроводов теплоснабжения. На 47-м этаже размещается второй подъемный индивидуальный тепловой пункт (ИТП), который передает

воду на верхние этажи. Подъемный тепловой пункт необходим для того, чтобы разделить статические зоны на две части. Там же расположен и подъемный индивидуальный холодильный пункт (ИХП), который передает всю нагрузку на промежуточные технические этажи, расположенные выше 47-го. На этих технических этажах размещаются свои промежуточные тепловые пункты.

Аналогичным образом организовано и холодоснабжение. Так же, в соответствии с таким же зонированием, размещаются приточные и вытяжные системы вентиляции.

Теплоизбытки в верхней зоне башни, с 89-го по 95-й этажи превышают расчетную мощность холодильного центра. Это связано с архитектурными особенностями башни:

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КАЖДОГО ЗАКАЗЧИКА



Триол АТ24

Низковольтный преобразователь частоты

Серия Триол АТ24 предназначена для очень широкого круга применений, поэтому мы решили разделить ее на несколько линий, которые при общих параметрах имеют свои отличительные черты.

На сегодняшний день разработаны и выпускаются следующие линии:

- Лифт (оптимально адаптируется под каждый лифт, лебедку),
- Насос (надежное и простое решение для насосов),
- HVAC (выгодное и удобное решение для систем отопления, вентиляции и кондиционирования),
- Кран (оптимальное решение для Ваших кранов).

Также наши приводы работают с любыми видами конвейеров и другими сложными нагрузками.



пр-т. Ленинградский, 74-А Москва, 125315

+7 (495) 981-61-97 office@triolcorp.ru

www.triolcorp.ru



Корпорация Триол в Facebook
www.facebook.com/triolcorporation



Корпорация Триол на YouTube
www.youtube.com/user/TriolCorp



Корпорация Триол в Instagram
<http://instagram.com/triol.corporation>



Корпорация Триол ВКонтакте
www.vk.com/triolcorporation

АВТОР КОНЦЕПЦИИ ММДЦ

Идея создания Московского международного делового центра «Москва-Сити» принадлежит знаменитому архитектору **Борису Ивановичу Тхору**.

В 1970-е годы в самом центре Москвы, рядом с Домом Советов РСФСР (сейчас это Дом правительства Российской Федерации), находилась огромная запущенная территория с гаражами и разъездными путями окружной железной дороги. Ее частичное освоение началось еще в 1973 году, когда по проекту Тхора был построен Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр» на Красной Пресне. В конце 1980-х годов Тхор разработал концепцию делового центра «Москва-Сити». По замыслу Тхора, этот центр должен был стать своеобразным городом в городе – с передовой архитектурой и наличием обширной парковой зоны, что сближало бы его с парижским Дефансом и нью-йоркским Манхэттеном. Национальную специфику «Сити» должен был подчеркнуть 600-метровой высоты небоскреб «Россия». По идее Тхора, через сеть наземных и подземных автодорог территория «Сити» связывалась с городским центром, а через скоростную трассу – с аэропортом Шереметьево.

Проект Б. И. Тхора был утвержден Правительством Москвы в 1991 году, но территорию быстро освоить не удалось: требовались огромные вложения. Борис Тхор построил «Башню 2000» и мост «Багратион», проложивший самую короткую связь между городским и деловым центрами (золотая медаль Российской академии художеств за архитектурно-художественный образ, 1999 год).

В 2002 году Тхор стал дважды лауреатом фестиваля «Зодчество» и российской национальной премии в области архитектуры «Хрустальный Дедал» с вручением золотого диплома: персонально – за многолетний творческий вклад в концепцию «Москва-Сити» и в составе авторского коллектива – за проект центрального ядра ММДЦ «Москва-Сити».

По материалам газеты «СА» (Союз архитекторов России), № 3 (38), 2014

наклоном кровли и большой площадью остекления. Здесь находятся апартаменты классов VIP и VIP Platinum и, помимо этого, ресторан, бар и смотровая площадка. Все эти помещения характеризуются достаточно высокой холодильной нагрузкой. Кроме того, холодоноситель, который идет через промежуточный холодильный пункт, приходит на верхний технический этаж уже достаточно отепленным, с температурой +12 °С. Подобрать фэнкойлы под такую нагрузку оказалось достаточно сложно.

В связи с этим для обеспечения комфортных параметров помещений верхних зон было принято решение об устройстве холодильного центра, который обслуживает этажи с 89-го по 95-й. Этот холодильный центр размещается на 87-м и 88-м технических этажах. В холодильном центре располагаются две холодильные машины суммарной холодильной нагрузкой в 2,5 мВт.

В связи с тем, что этот холодильный центр находится внутри технического этажа, конденсаторные блоки пришлось разместить за декоративной

решеткой, которая идет по периметру всего здания. Как уже упоминалось, по периметру технических этажей расположены приточные и вытяжные вентиляционные камеры. На 87-м и 88-м этажах в вытяжных вентиляционных камерах были установлены выносные конденсаторные блоки. Таким образом, для воздушного охлаждения конденсаторных блоков используется не наружный воздух, а вытяжной, но охлажденный воздух из помещения. Прежде чем этот воздух выбрасывается на улицу, он еще охлаждает конденсаторные блоки. Это решение позволяет повысить энергетическую эффективность системы холодоснабжения, а также сэкономить площадь фасадной решетки.

Вода из центрального теплового пункта для систем ГВС также идет через промежуточные тепловые пункты. Из-за этого температура теряется на теплообменниках. Кроме того, температура горячей воды в переходный период года, когда отключается центральное теплоснабжение от городской тепловой сети, составляет +70 °С при температуре обратной воды +30 °С. Из-за этого при подаче воды на верхние этажи имеет место недостаток мощности горячего водоснабжения. Для компенсации недостатка мощности приходится использовать электронагреватели и накопительные баки. Но для верхних этажей применена другая схема: для подогрева воды на ГВС в летнее время посредством теплового насоса используется сбросное тепло от холодильного центра на 87-м и 88-м этажах. Этим решается еще одна проблема – снижается энергопотребление. ■