



И. Н.Смирнова, генеральный директор  
ООО «Проектное бюро «Римакс»»

# ВЫСОТНЫЙ КОМПЛЕКС «Башня Федерация» ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ



**RIMAX**  
DESIGN BUREAU

# ООО «ПРОЕКТНОЕ БЮРО «РИМАКС» RIMAX DESIGN BUREAU

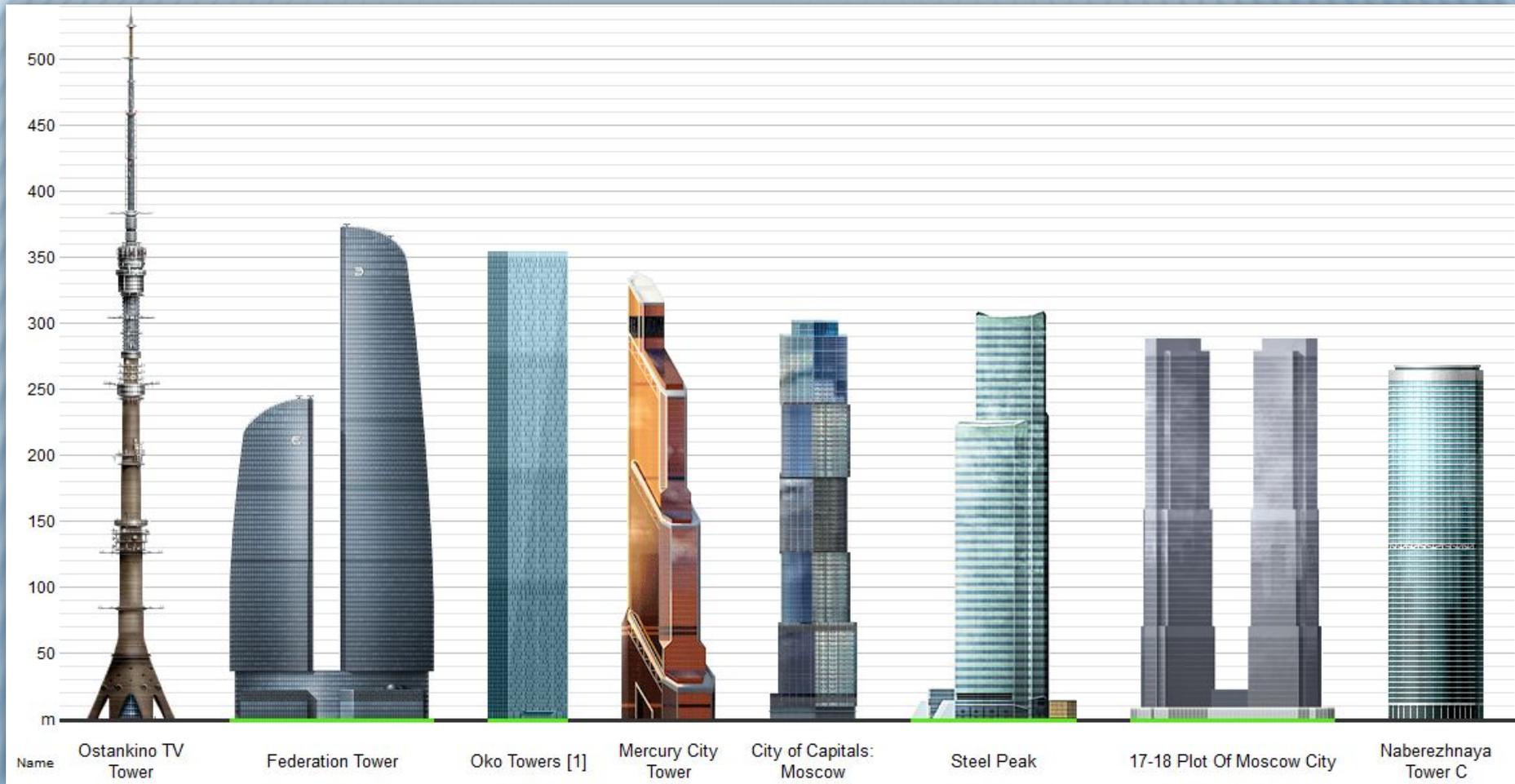
Проектное бюро «Римакс» в настоящее время работает в составе корпорация «AEON», более 10 лет специализируется на проектировании уникальных многофункциональных высотных комплексов и является генеральным проектировщиком по инженерным системам и разработчиком рабочей документации монолитного каркаса здания башни «Восток» комплекса «Федерация».

Воплощенные нами «под ключ» высотные проекты в Москве - это «Велл Хаус» на Ленинском (47 этажей), комплекс «Дубровская слобода» на ул. Машиностроения (33 этажа), комплекс «Кутузовская Ривьера» на ул. Нежинская (31 этаж), «Миракс - парк» на пр. Вернадского (37 этажей), комплекс «ART» (Павшино) (46 этажей).

В наших проектах применяется лучший мировой опыт архитектурно-планировочных решений, инженерного оснащения зданий, экономических и надежных конструктивных решений, которые дают возможность использования передовых технологий в любом разделе проектирования зданий и сооружений.



# ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ В МОСКВЕ/ HIGH-RISES IN MOSCOW



Источник skyscraperpage.com

# ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ В ЕВРОПЕ/ HIGH-RISES IN EUROPE

Место	Название	Город	Высота		Этажность	Год
			М	ФТ		
1	Федерация: Восточная башня	Москва 	373 <sup>[2]</sup>	1223	95	2015
2	ОКО Южная башня	Москва 	352	1154	85	2014
3	Меркурий Сити Тауэр	Москва 	339	1112	75	2013
4	The Shard	Лондон 	309,6	1017	87	2012
5	Евразия	Москва 	309	1014	70	2013
6	Город Столиц: Москва	Москва 	301,6	989	76	2009
7	Коммерцбанк-Тауэр	Франкфурт 	300,1	849	56	1997
8	Башня на набережной С	Москва 	268,4	881	59	2007
9	Триумф-Палас	Москва 	264,3	867	57	2005
10	Сапфир Стамбула	Стамбул 	261	856	54	2009
11	Sky Tower	Вроцлав 	258	846	56	2011
12	Город Столиц: Санкт-Петербург	Москва 	257	843	65	2008
13	Мессетурм	Франкфурт 	256,6	842	55	1990
14	Torre Bankia	Мадрид 	250	820	45	2008
15	Торре де Кристал	Мадрид 	249,5	817	45	2008
16	Heron Tower	Лондон 	246	807	47	2011
17	ОКО Северная башня	Москва 	245	803	49	2014
18	Федерация Западная башня	Москва 	242,4	795	62	2007
19	Главное здание МГУ	Москва 	240	787	36	1953
20	Комплекс «Imperia Tower»	Москва 	239	783	60	2011

# УЧАСТКИ ММДЦ «МОСКВА-СИТИ»/ PLOTS WITHIN THE INTERNATIONAL BUSINESS CENTRE MOSCOW-CITY

ММДЦ МОСКВА-СИТИ



# ВЫСОТНЫЙ КОМПЛЕКС «БАШНЯ ФЕДЕРАЦИЯ»/

## *FEDERATION TOWER HIGH-RISE COMPLEX*

Участок строительства расположен в комплексе Московского Международного делового центра (ММДЦ) на Краснопресненской набережной реки Москвы. С юго-восточной стороны участок граничит с многочисленным комплексом – центральным ядром ММДЦ, в котором расположены станции метро, общественное пространство, гостиницы, магазины, рестораны, развлекательные центры. Площадь участка составляет - 1, 073 га.



# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ/

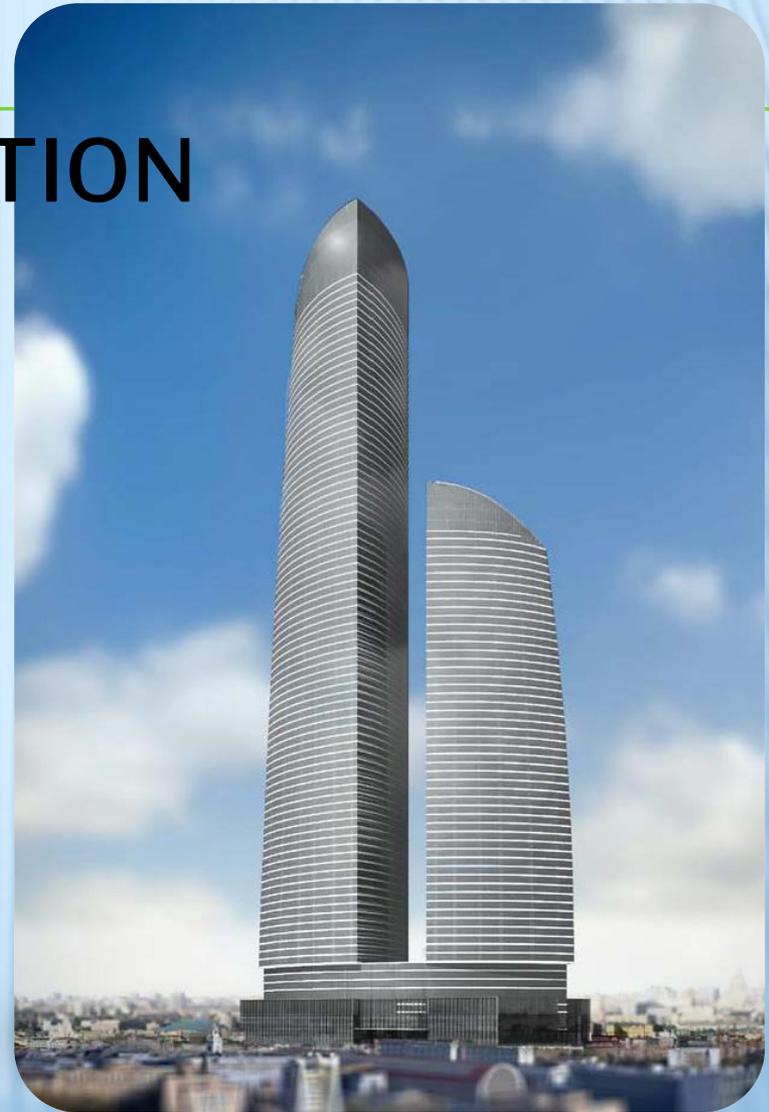
## TECHNICAL AND ECONOMIC INDICES

Площадь участка/ Plot Area	1,073 га/ 1.073 ha
Площадь застройки/ Footprint Area	9 950,0 м <sup>2</sup> 9950.0 м <sup>2</sup>
Общая площадь комплекса «Федерация»/ Total Area of the <i>Federation Complex</i>	442 915,2 м <sup>2</sup> / 442,915.2 м <sup>2</sup>
Высота башни «Восток»/ Height of Tower <i>East</i>	373,7 м/ 373.7 m
Этажность башни «Восток»/ Number of Stories in Tower <i>East</i>	95 этажей/ 95 stories
Общая площадь башни «Восток»/ Total Area of Tower <i>East</i>	218 116,2 м <sup>2</sup> / 218,116.2 м <sup>2</sup>
Высота башни «Запад»/ Height of Tower <i>West</i>	242 м
Этажность башни «Запад»/ Number of Stories in Tower <i>West</i>	63 этажа/ 63 stories
Общая площадь башни «Запад»/ Total Area of Tower <i>West</i>	115 796,0 м <sup>2</sup>



# АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ/ ARCHITECTURAL SOLUTION

Комплекс «Федерация» представляет собой сложный композиционный объем, состоящих из двух разновысотных башен-«парусов» - «Запад» и «Восток» - в виде трехгранных призм с округлыми в плане гранями, объединенные общей стилобатной частью. Стилобатная часть, 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.

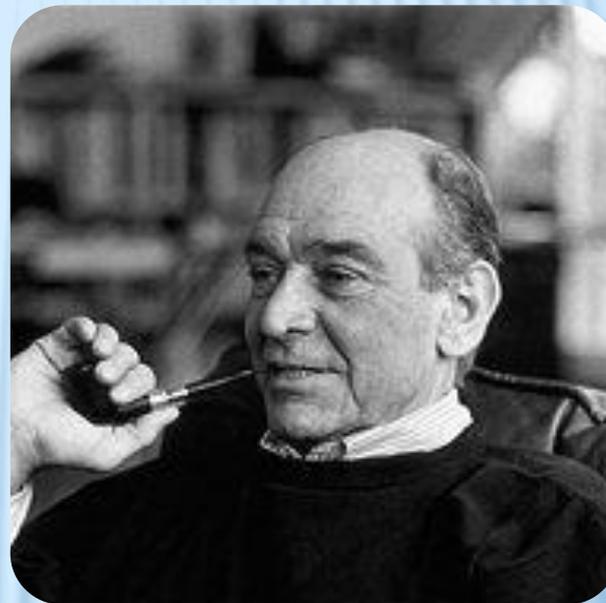


# АРХИТЕКТОРЫ ПРОЕКТА/ PROJECT ARCHITECTS

---



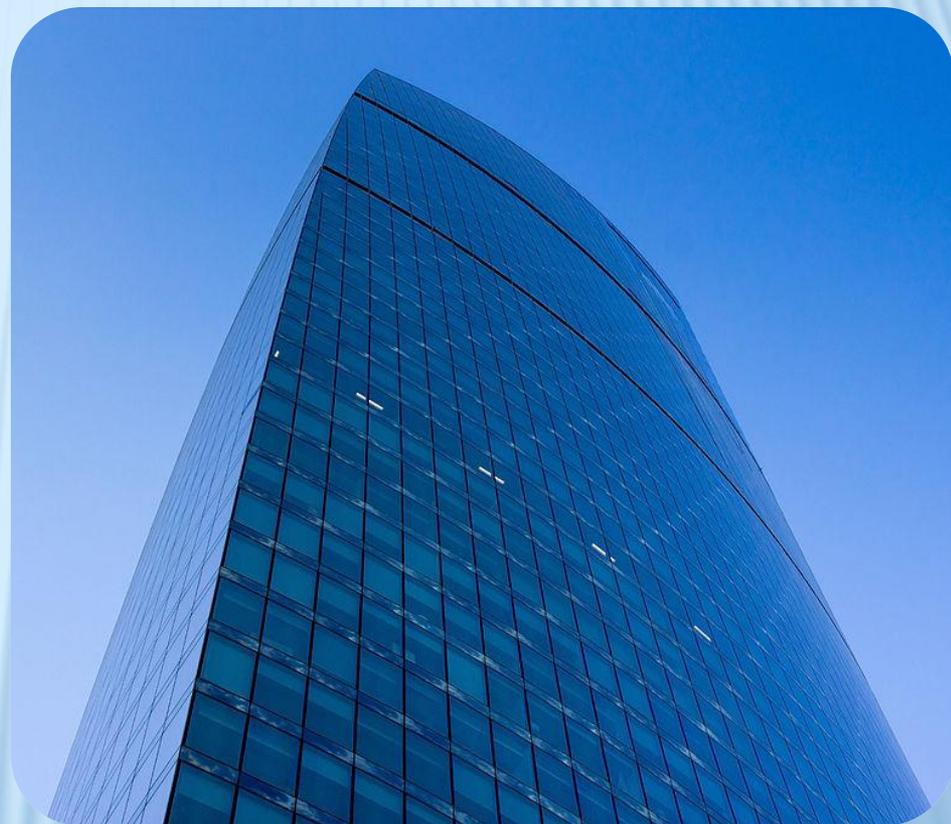
Сергей Чобан



Петер Швегер

# ФАСАДЫ / CURTAIN WALL

- Фасады башен, имеющие сложную геометрическую форму, решены в сплошном остеклении
- Венчающие этажи башен завершаются наклонным фасадом, выполненный из стекла типа «триплекс»
- Стеклопакеты наклонного фасада верхней части башен выполняются с использованием плоских однокамерных стеклопакетов с электрическим обогревом с системой автоматики

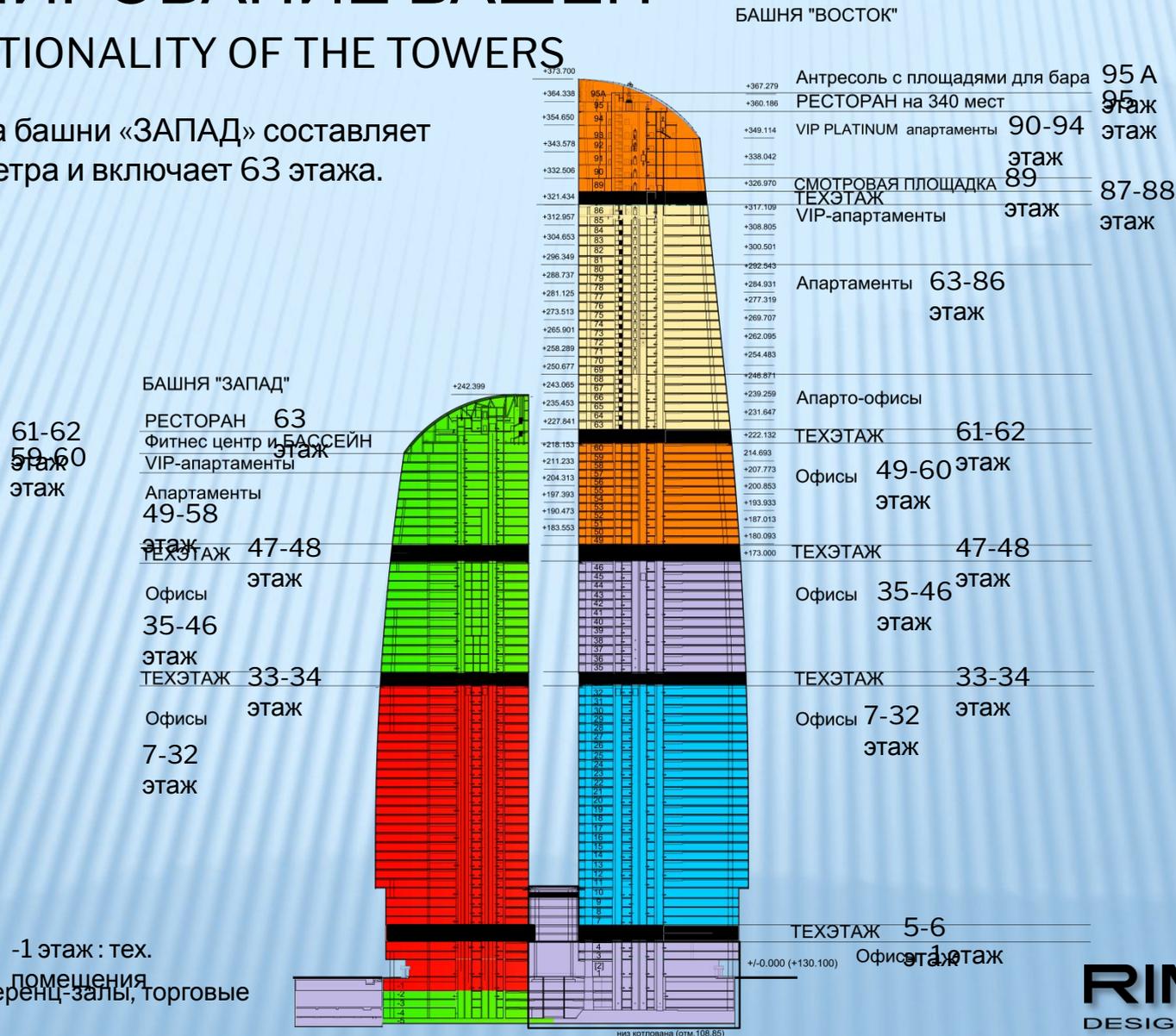


# ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ БАШЕН

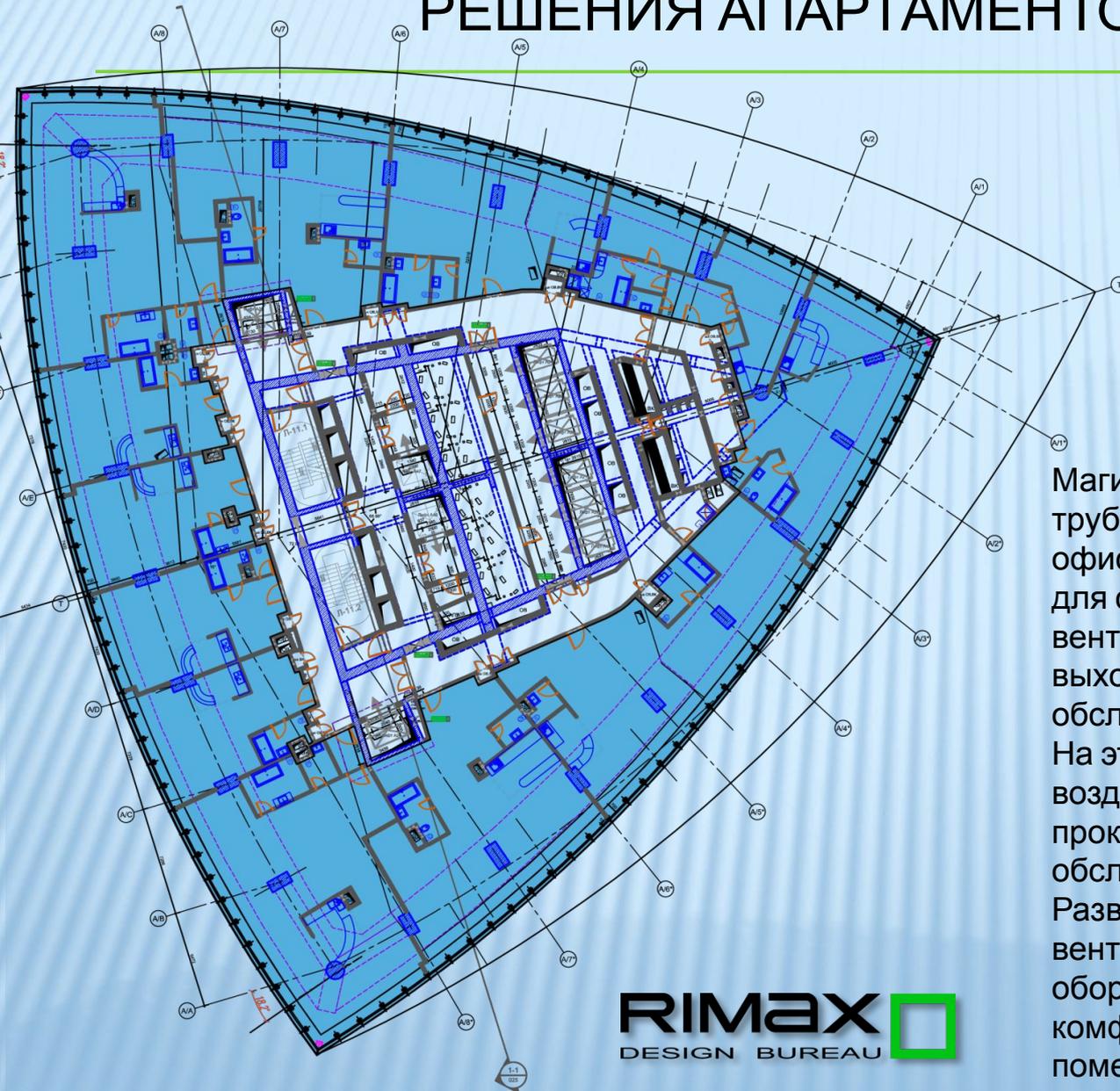
## FUNCTIONALITY OF THE TOWERS

Высота башни «ЗАПАД» составляет 242 метра и включает 63 этажа.

Высота башни «ВОСТОК» составит 373,7метра и 95 этажей. Это будет самое высокое здание не только в Москве, но и самое высокое в Европе.



# ПРИМЕР ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ АПАРТАМЕНТОВ/ APARTMENTS



На всех этажах принята единая схема эвакуации из офисов через кольцевой коридор вокруг ядра жесткости, включающее 2 незадымляемые эвакуационные лестницы.

Все магистральные инженерные коммуникации прокладываются в центральном ядре здания.

Магистральные воздуховоды и трубопроводы, обслуживающие офисные помещения, предназначенные для сдачи в аренду, прокладываются от вентиляционного оборудования до выхода из вертикальных шахт на обслуживаемые этажи.

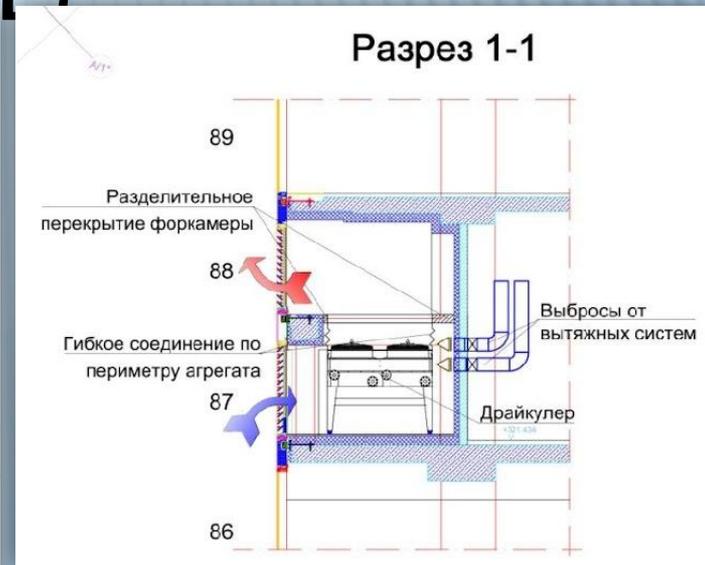
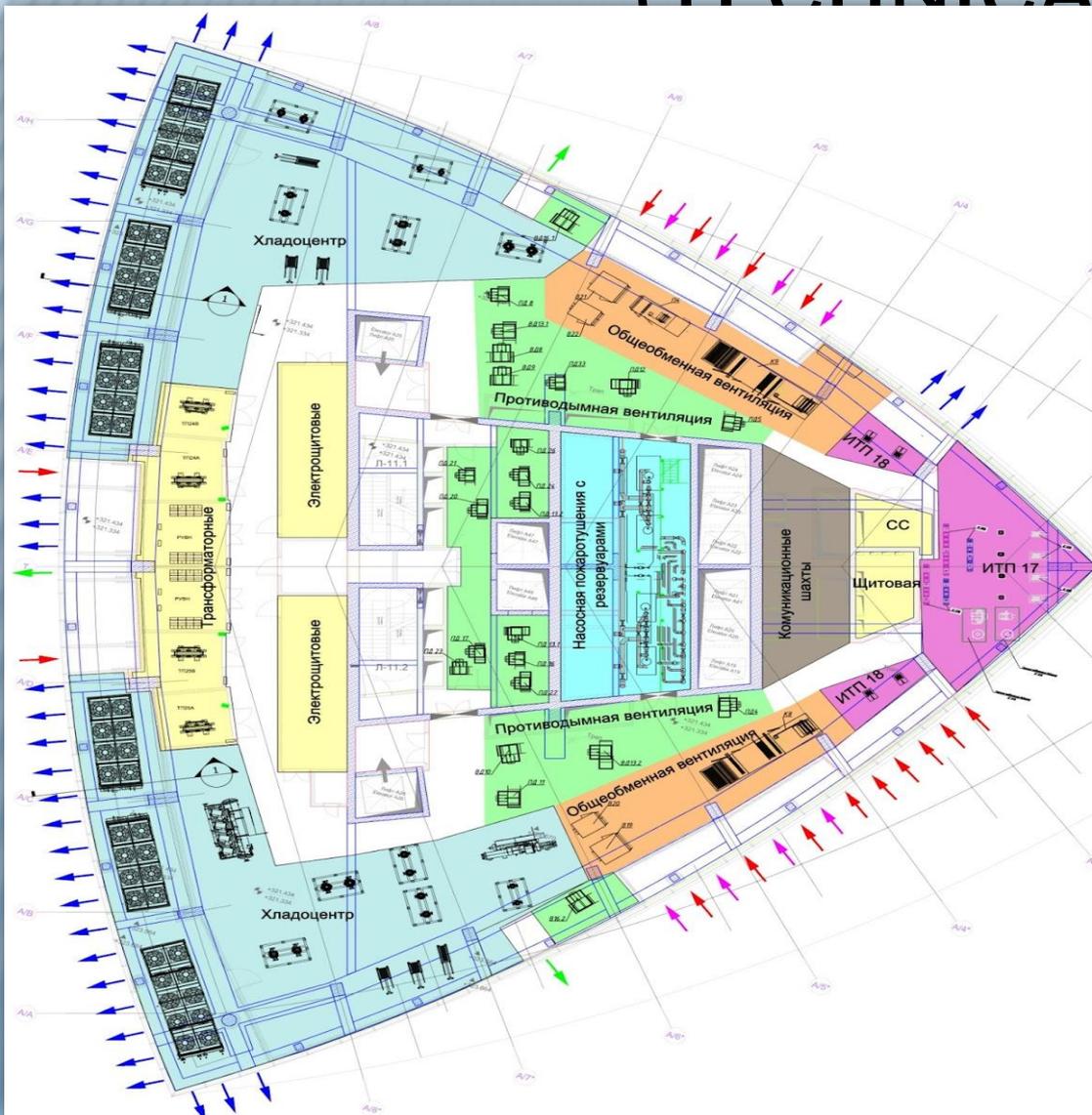
На этажах апартаментов магистральные воздуховоды и трубопроводы прокладываются до входа в обслуживаемые помещения.

Разводка воздуховодов и установка вентиляционных решеток и оборудования для поддержания комфортных параметров воздуха внутри помещений осуществляется собственниками.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭТАЖИ/ TECHNICAL FLOORS

- Башни разделены на противопожарные отсеки техническими этажами
- Каждый технический этаж функционально состоит из двух этажей, т.е. он двухэтажный
- На техническом этаже размещаются индивидуальные тепловые пункты (ИТП), индивидуальные холодильные пункты (ИХП), трансформаторные подстанции, насосные пожаротушения, хозяйственно питьевого водоснабжения
- По периметру техэтажей размещены вентиляционные камеры с вентустановками
- Инженерное оборудование обслуживает два противопожарных отсека: верхнюю зону нижнего отсека и нижнюю зону верхнего отсека.

# ПЛАН ЭТАЖЕЙ 87-88 (ТЕХНИЧЕСКИЕ) /FLOOR PLAN FOR LEVELS 87-88 (TECHNICAL)



---

# ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ HEAT SUPPLY

---



Источником теплоснабжения башни «Восток» является центральный тепловой пункт комплекса «Федерация», расположенный в стилобатной части башни «Запад».

Все зоны теплоснабжения башни «Восток» разделены функционально на три основные группы :

- теплоснабжение системы отопления башни «Восток»;
- теплоснабжение систем вентиляции и ГВС стилобатной части башни «Восток»;
- теплоснабжение систем вентиляции и ГВС высотной части башни «Восток».

Башня условно разделена на две части по высоте. До 47-го этажа располагается 1-я зона подъема магистральных трубопроводов теплоснабжения. На 47-м этаже размещается второй подъемный индивидуальный тепловой пункт (ИТП), который передает воду на верхние этажи.

Теплоснабжение осуществляется по каскадной схеме через промежуточные ИТП, размещаемые на технических этажах.

Присоединение систем отопления, вентиляции и кондиционирования помещений башни «Восток» выполняется по независимой схеме через пластинчатые теплообменники.

Подпитка и заполнение внутренних контуров системы осуществляется через установки поддержания давления, размещаемые в каждом промежуточном ИТП.

# ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ/HEATING LOADS

Виды нагрузок/ Load Type	Размерность/ Unit of Measure	Башня «Запад»/ <i>West Tower</i>	Башня «Восток»/ <i>East Tower</i>	Всего/ Total
Отопление/ Heating	ГКал/ч/ kWhr	6,67	6,16	12,83
	кВт/ kW	7756	7162	14918
Вентиляция + ГВС/ Ventilation + Hot Water Supply	ГКал/ч/ kWhr	17,37	18,5	35,87
	кВт/ kW	20198	21514	41712
Итого/ Total:	ГКал/ч/ kWhr	24,04	24,7	48,7
	кВт	27954	28676	56630





Температура воды из центрального теплового пункта, поступающая к потребителям через промежуточные тепловые пункты по каскадной схеме, теряется на теплообменниках. В летний и переходный периоды года температура составляет 70 °С при температуре обратной воды 30 °С. Из-за этого на верхних этажах имеет место недостаток мощности горячего водоснабжения. Для компенсации недостатка мощности приходится использовать электронагреватели и накопительные баки. Но для этажей с 80 по 95-й применена другая схема: для догрева воды на ГВС в летнее время посредством теплового насоса используется сбросное тепло от холодильного центра на 87-ом и 88-ом этажах. Этим решается еще одна проблема – снижается энергопотребление.

В теплый и переходный периоды года предусматривается подача теплоносителя с параметрами 66-26°С к калориферам центральных кондиционеров для подогрева приточного воздуха при температурах наружного воздуха ниже 16°С.

Для теплоснабжения приточных установок и центральных кондиционеров высотной части башни «Восток», а также подачи тепла в систему ГВС предусмотрены промежуточные ИТП на технических этажах:

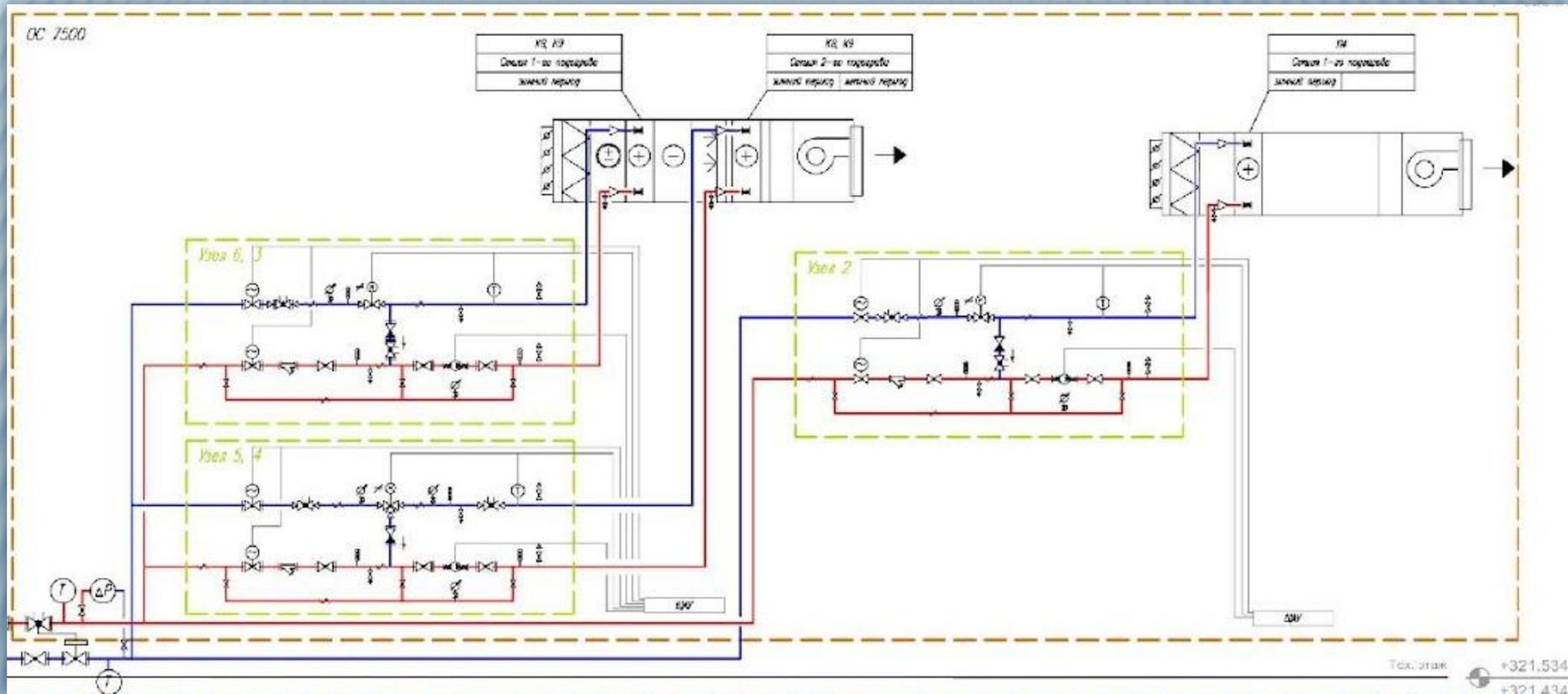
- ИТП N°10 на 5-м этаже;
- ИТП N°12 на 33-м этаже;
- ИТП N° 14 на 47-м этаже;
- ИТП N° 16 на 61-м этаже;

Для теплоснабжения системы отопления башни «Восток», этажей с 49-го по 95-й, предусмотрены следующие ИТП на /технических этажах:

- ИТП № 13 на отметке +173,000, на 47-м этаже;
- ИТП № 15 на отметке +222,132, на 61-м этаже;
- ИТП № 17 на отметке +321,534, на 87-м этаже.

Для каждой зоны предусматривается по 2 или 3 стояка отопления, присоединяемые к распределительным коллекторам отопительных контуров в ИТП на технических этажах. На каждом стояке, выходящем от коллектора устанавливаются циркуляционные насосы с частотным регулированием, фильтры и запорно-сливная арматура.

# ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ВЕНТ УСТАНОВОК, 8/9 ЭТАЖ HEAT SUPPLY TO AIR HANDLERS, LEVEL 89



---

# ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ COLD SUPPLY

---



Холодоснабжение комплекса «Федерация» осуществляется от центрального холодильного пункта (ЦХП), расположенного в техническом бункере на –2-м этаже. Общая холодильная мощность установок составляет 35000 кВт.

Для холодоснабжения потребителей башни «Восток» предусмотрены две самостоятельных ветки транзитных трубопроводов от холодильного центра до технического этажа на 5-м уровне. Первая ветка обслуживает зону с –5-го по 33 этаж, вторая ветка – верхнюю зону выше 33-го этажа.

Для верхней зоны башни предусматривается устройство двух независимых систем холодоснабжения:

холодоснабжение всех центральных кондиционеров, а также вентиляторных доводчиков (фэнкойлов) с 1-го по 80-й этаж от существующего холодильного центра;

холодоснабжение фэнкойлов с 81-го по 95-й этаж от дополнительных холодильных машин (ХМ), размещаемых на 87-м этаже.

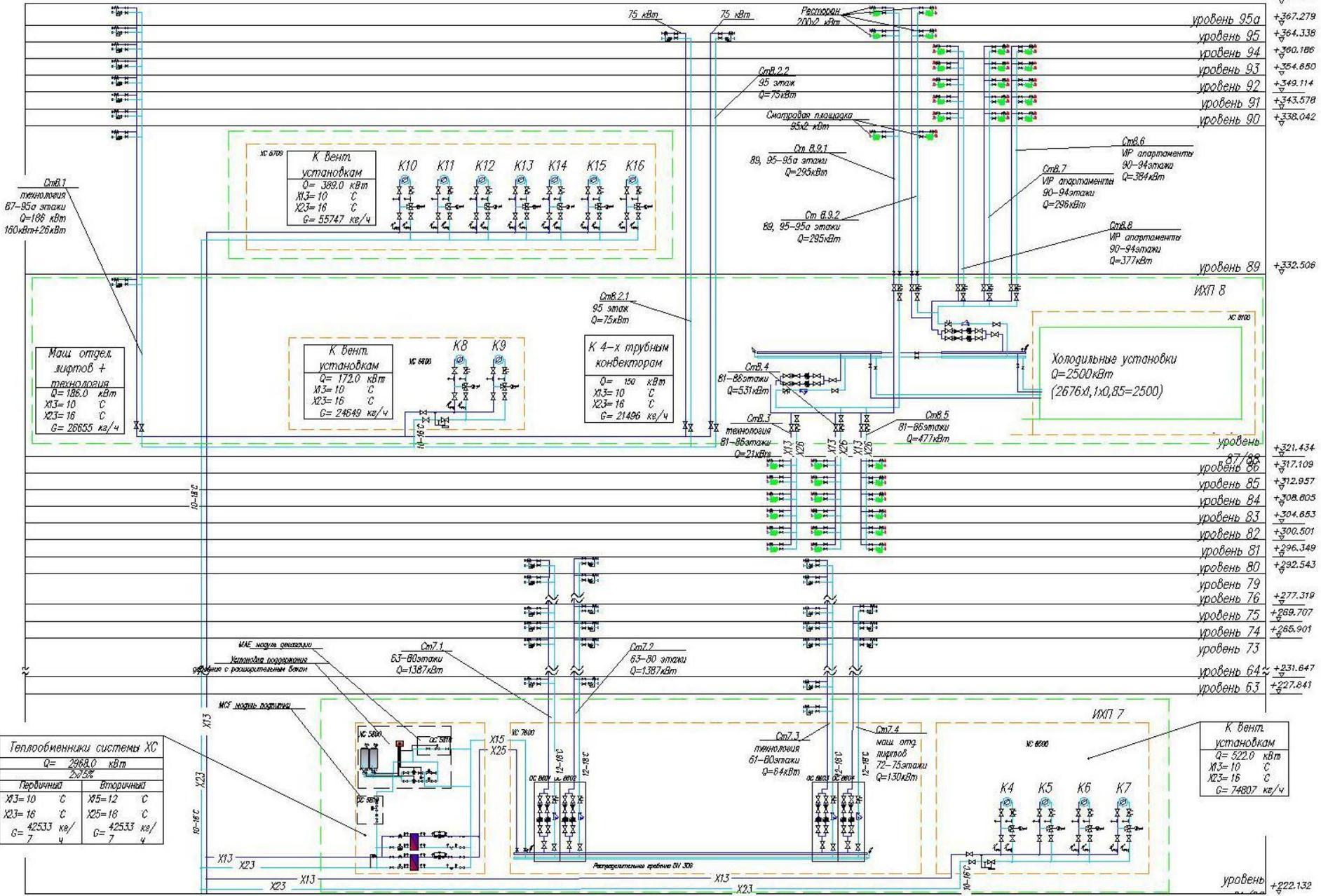
Холодоснабжение башни «Восток» осуществляется по каскадной схеме через промежуточные ИХП, размещаемые на технических этажах. Присоединение систем холодоснабжения выполняется по независимой схеме через пластинчатые теплообменники. Теплообменники предусматриваются с 75% резервированием, циркуляционные насосы – с частотно-регулируемым приводом и 100% резервированием.

Стояки систем холодоснабжения присоединяются к распределительным коллекторам, размещенным на технических этажах.

Холодильный центр, расположенный на 87-м этаже, предназначается для круглогодичного холодоснабжения фэнкойлов зоны с 80-го до 95-го этажа, а также и выработки теплоты для догрева воды в системе ГВС в теплый период года. Использование холодильных машин, работающих в режиме теплового насоса, для догрева воды в системе ГВС в теплый период года – одна из ключевых особенностей проекта, позволяющая как снизить установленную мощность систем, так и обеспечить снижение энергопотребления.

# Принципиальная схема холодоснабжения башни "Восток", ветка 2.

+373.700



+332.506

+321.434

+317.109

+312.937

+308.605

+304.653

+300.501

+296.349

+292.543

+277.319

+269.707

+265.901

+231.647

+227.841

+222.132

# ТАБЛИЦА НАГРУЗОК НА СИСТЕМУ ХС БАШНИ "ФЕДЕРАЦИЯ«/

## TABLE OF LOADS FOR THE COLD SUPPLY SYSTEM OF THE *FEDERATION* TOWER

Виды нагрузок/ Load Types	размерность unit of measure	КОМПЛЕКС ФЕДЕРАЦИЯ/ <i>FEDERATION</i> PROJECT					
		башня "Запад"/ Tower <i>West</i>	башня "Восток"/ Tower <i>East</i>			СУММ А AGGREGATE	
холодоснабжение cold supply	кВт/ kW		ветка 1/ line 1	ветка 2/ line 2	ХЦ на 87 эт./ Chilling Facility on LVL 87	ИТОГ О/ТОТ AL:	36 220
		15200	9220	9120	2680	21020	

---

# ОТОПЛЕНИЕ HEATING

---



# СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ/HEATING SYSTEM

---

- Двухтрубная с разводкой магистралей по техническим этажам
- Стояки размещаются в вертикальных шахтах
- Разводка поэтажных трубопроводов в стяжке пола или в объеме фальшпола обслуживаемого этажа



# ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ/HEATERS

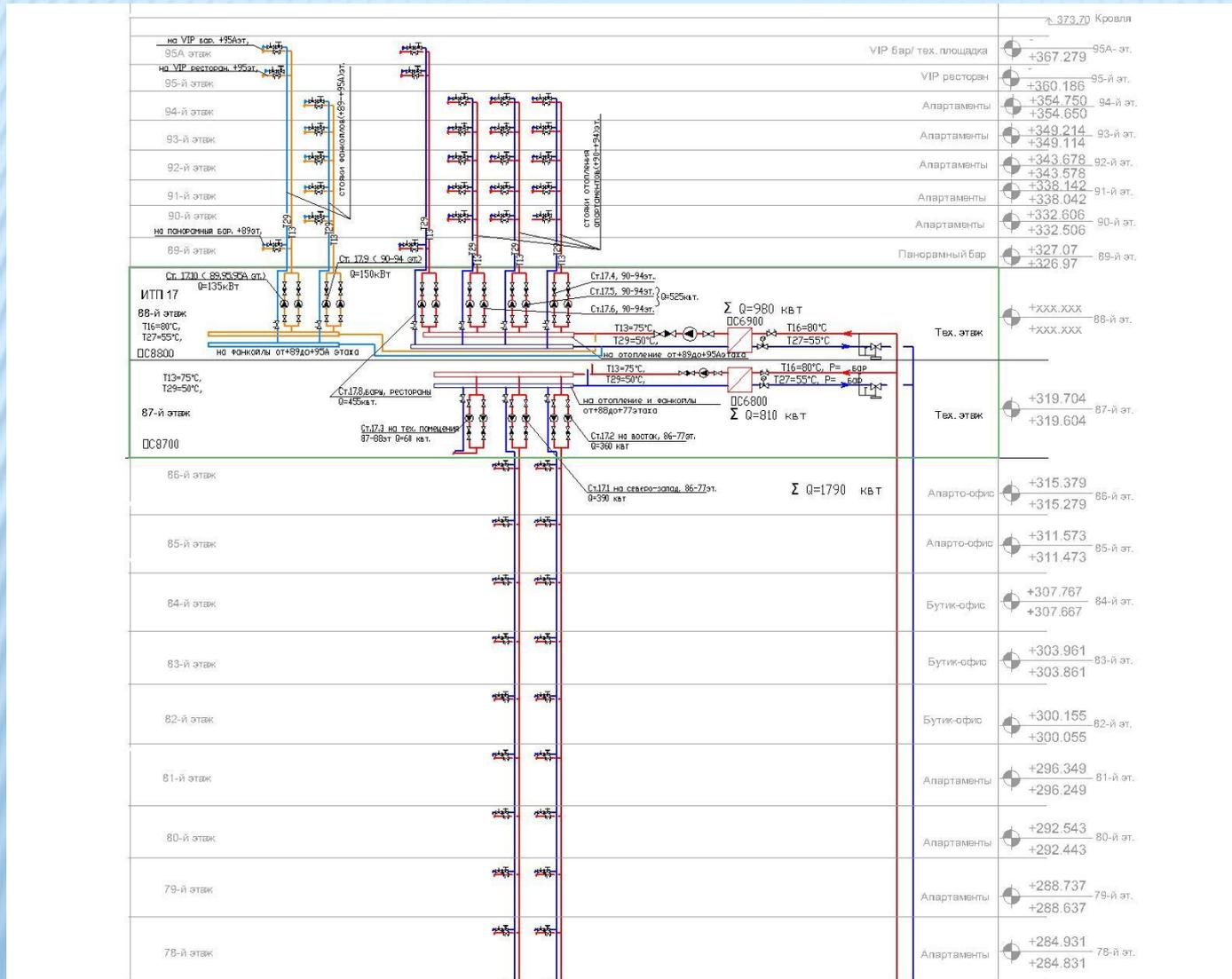


- для помещений офисов и апартаментов – внутрипольные конвекторы, устанавливаемые по периметру этажа
- для технических этажей – настенные или напольные радиаторы
- для ресторана на 95 этаже – 4-х трубные внутрипольные конвекторы со встроенными вентиляторами

# ОТОПЛЕНИЕ БАШНИ «ВОСТОК»/ HEATING IN TOWER EAST

- 1 зона – стилобат, этажи от –4 до 4, высота зоны 35,27 м, расчетные параметры теплоносителя 90-65 °С;
- 2 зона – этажи от 5 до 19, высота зоны 56,17 м, расчетные параметры теплоносителя 85-60 °С;
- 3 зона – этажи от 20 до 34, высота зоны 54,61 м, расчетные параметры теплоносителя 80-55 °С;
- 4 зона – этажи от 35 до 47, высота зоны 48,73 м, расчетные параметры теплоносителя 80-55 °С;
- 5 зона – этажи от 48 до 60, высота зоны 45,22 м, расчетные параметры теплоносителя 80-55 °С;
- 6 зона – этажи от 61 до 76, высота зоны 58,76 м, расчетные параметры теплоносителя 75-50 °С;
- 7 зона – этажи от 77 до 87, высота зоны 41,17 м, расчетные параметры теплоносителя 75-50 °С;
- 8 зона – этажи от 88 до 95, высота зоны 47 м, расчетные параметры теплоносителя 75-50 °С

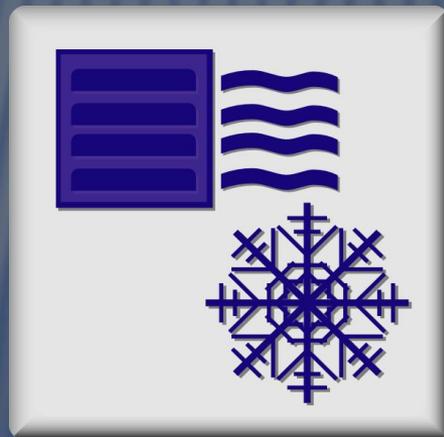
# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ОТОПЛЕНИЯ/ BASIC SCHEMATICS OF HEATING



---

# ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ/ VENTILATION AND AIR CONDITIONING

---



# НОРМЫ ВОЗДУХООБМЕНА ПРИНЯТЫЕ ИЗ РАСЧЕТА ПОДАЧИ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НА 1 ЧЕЛОВЕКА/ /

---

## AIR EXCHANGE NORMS AS BASED ON THE SUPPLY OF OUTSIDE AIR TO 1 PERSON :

- для офисов и служебных помещений – 60 м<sup>3</sup>/ч
- для апартаментов – 100 м<sup>3</sup>/ч
- для помещений с временным пребыванием людей (менее 2-х часов) – 20 м<sup>3</sup>/ч
- в остальных помещениях – по нормативным кратностям
- offices and service areas—60 m<sup>3</sup>/hr
- apartments—100 m<sup>3</sup>/hr
- rooms for temporary stay of people (less than 2 hours)—20 m<sup>3</sup>/hr
- other areas—as per standard rates

- Удаление воздуха из офисов и апартаментов осуществляется за счет совместной работы вытяжки из санузлов и систем общеобменной вытяжной вентиляции
- Объем подаваемого в помещения воздуха на 20 % превышает суммарный объем удаляемого воздуха
- The air is extracted from offices and apartments thanks to joint operation of WC exhaust system and general air intake and exhaust system components
- The volume of air supplied inside exceeds the total volume of the removed air by 20 %

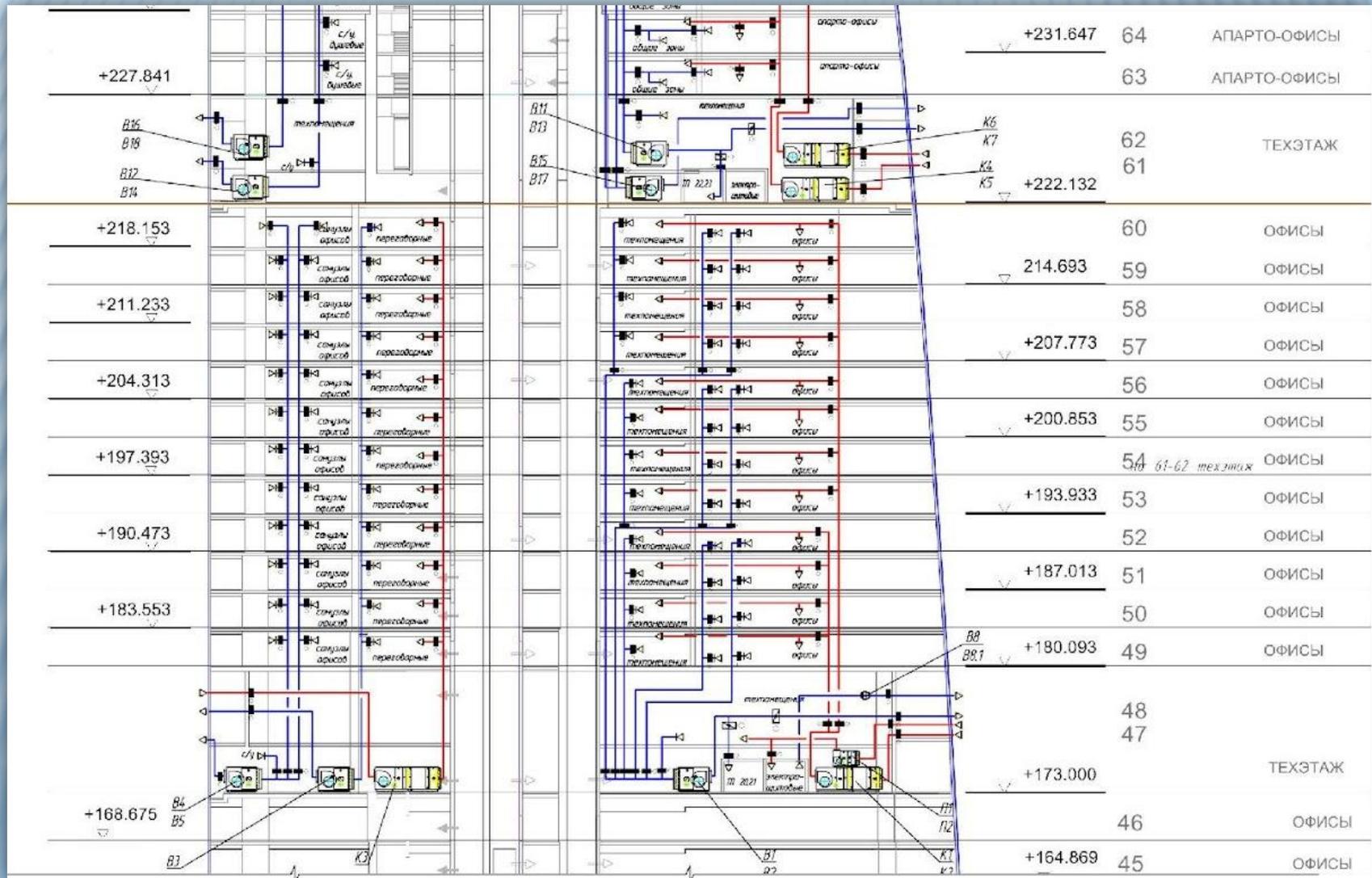


# ПРИТОЧНЫЕ УСТАНОВКИ/AIR INTAKE UNITS

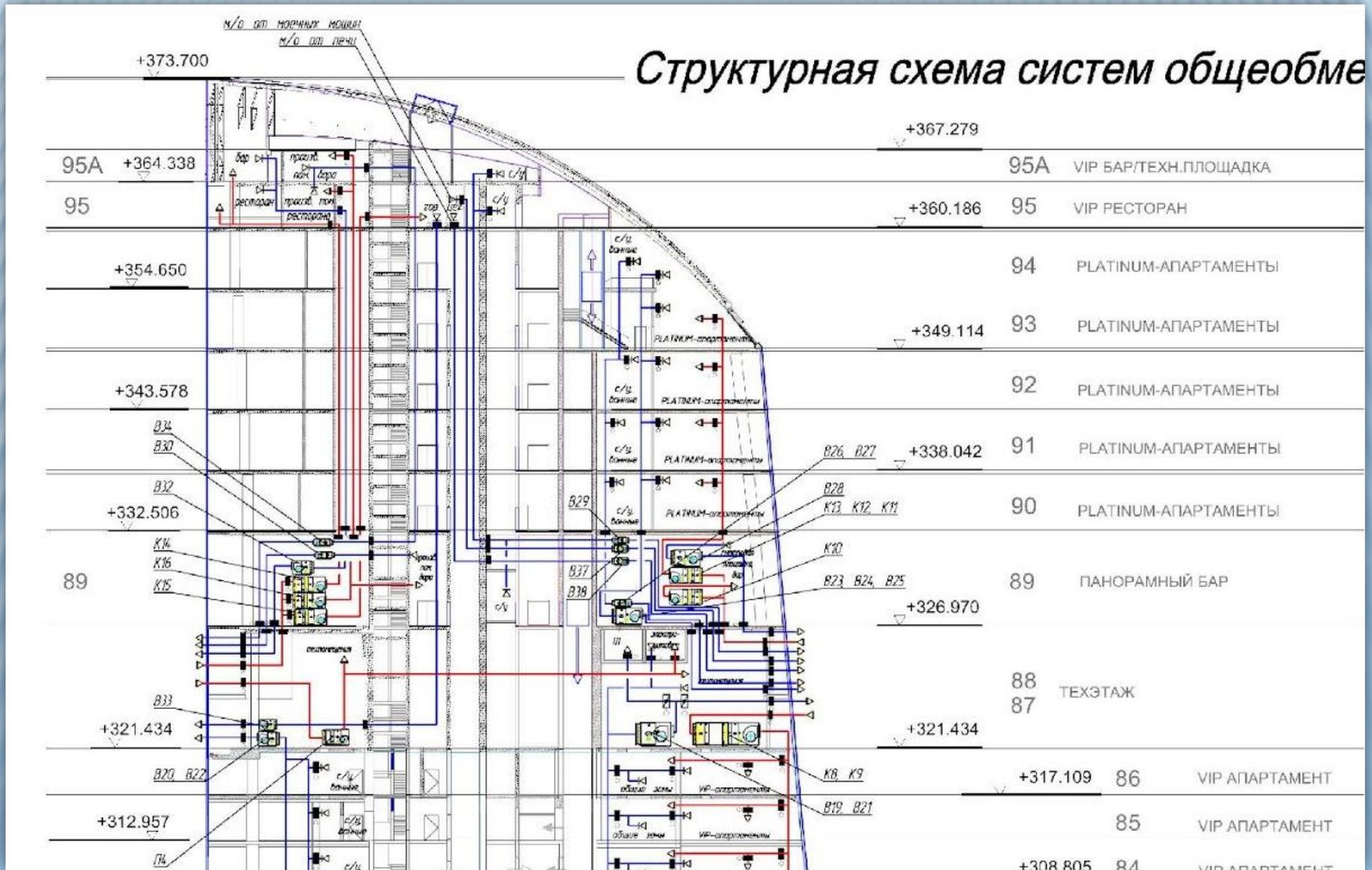
---

- воздухозаборный клапан с электроприводом;
- фильтры для 2-х ступенчатой очистки воздуха (G4+F7);
- воздухонагреватель 1-го подогрева;
- воздухонагреватель 2-го подогрева;
- воздухоохладитель;
- секция увлажнения;
- вентилятор с резервным электродвигателем и частотным регулированием;
- шумоглушители

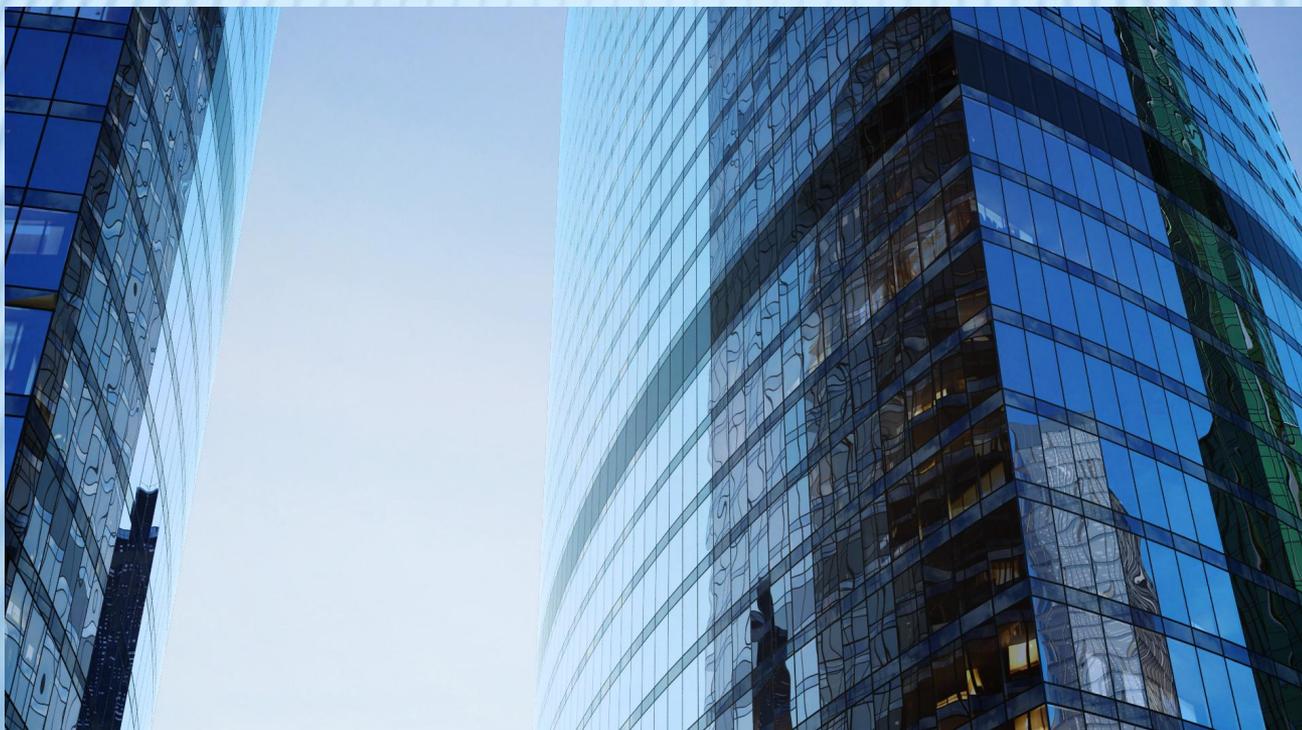
# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ / STRUCTURAL SCHEME FOR THE GENERAL AIR INTAKE AND EXHAUST VENTILATION



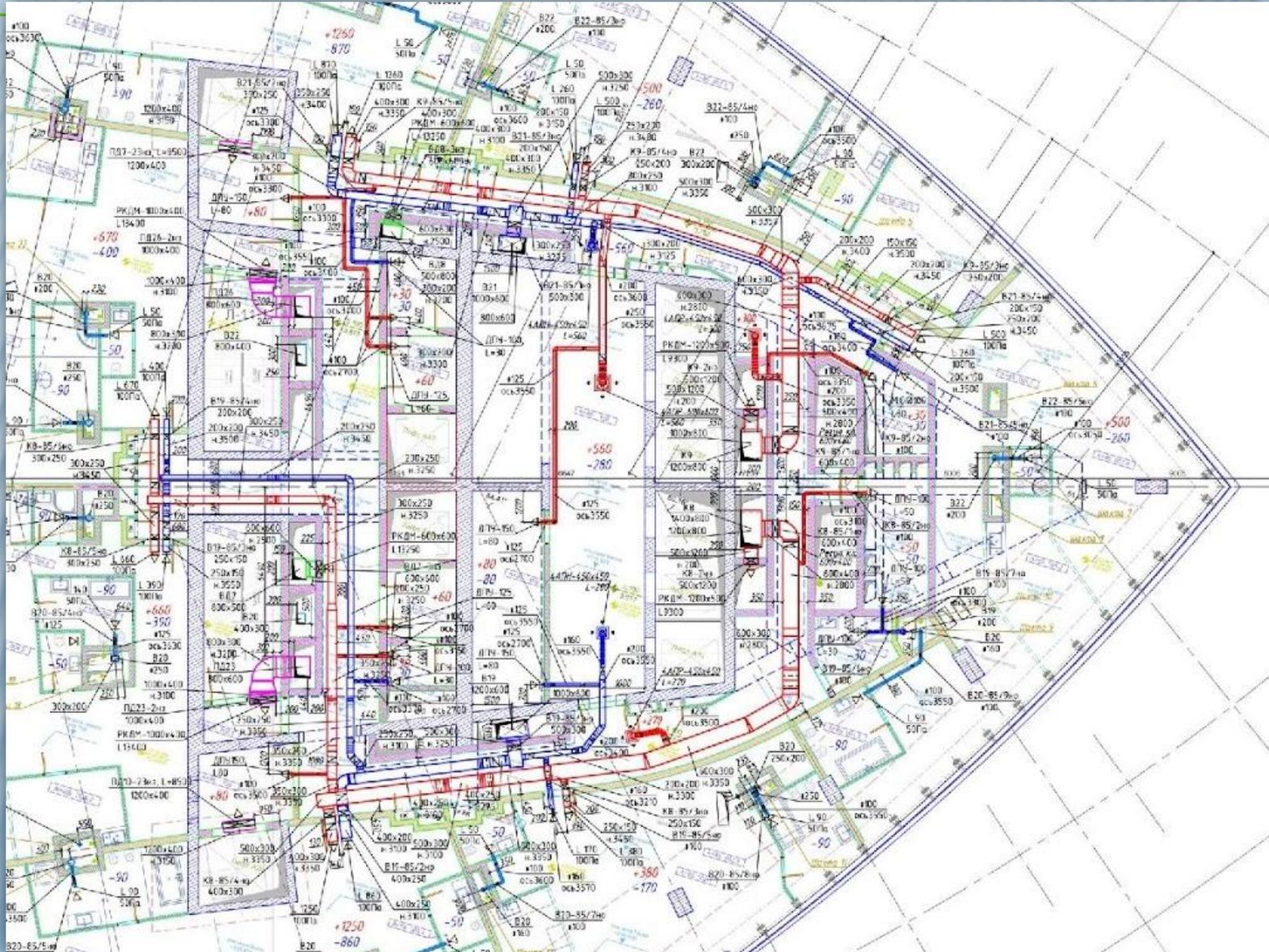
# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ



- Снятие избыточных тепловыделений и поддержание оптимальной температуры внутреннего воздуха в каждом помещении осуществляется за счет использования вентиляторных доводчиков (фанкойлов) с подачей тепло/холодоносителя по четырехтрубной схеме
- Absorption of excessive heat emissions and maintaining the optimal temperature of the inside air in each area is achieved due to using fancoils with the heat carrying agent/ coolant fed based on a four-pipe scheme



# ВЕНТИЛЯЦИЯ АПАРТАМЕНТОВ (85 ЭТАЖ)/ VENTILATION IN APARTMENTS (LEVEL 85)





На комплексе «Федерация»  
принято много  
высокотехнологичных  
технических решений,  
правильность которых  
подтверждена Московской  
Государственной  
Экспертизой.

Все решения направлены  
на комфортное  
пребывание людей и  
энергоэффективную  
эксплуатацию здания.