



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Строительство уникальных зданий и сооружений»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
«Высотное здание с применением разрядно-импульсной технологии»

Зав. Кафедры

Н.И. Ватин

Норм. контроль

Д.А. Трубина

Научный руководитель

А.Н. Баданин

Выполнил

Г.А. Кафидов, гр. 43103/13

Санкт-Петербург

2015



Federal State Autonomous Educational Institution
of Higher Education
«Saint-Petersburg Polytechnical University of Peter the Great»
Institute of Civil Engineering
Department «Construction of Unique Buildings and Constructions»

BACHELOR THESIS
***«High-rise Building with the application of
the discharge pulse technology»***

Head of Department, PhD, Professor

N.I. Vatin

Normative control

D.A. Trubina

Supervisor, assistant professor

A.N. Badanin

Project completed

G.A. Kafidov, gr. 43103/13

Saint - Petersburg
2015

Imposition

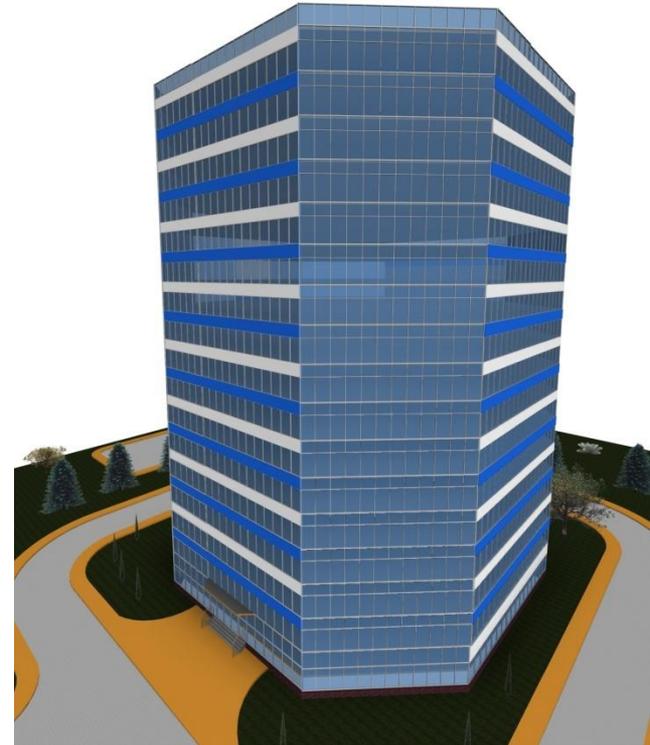
Goals:

- Designing high-rise community and business centre
- Calculation of load-bearing structures in the software package SCAD
- A comparative analysis of pile foundations

Objectives:

- Development of design documentation sections
- Object modeling
- To identify the advantages and disadvantages of RIT technologies

Project is made in accordance with Resolution 87



Input

Basic characteristics:

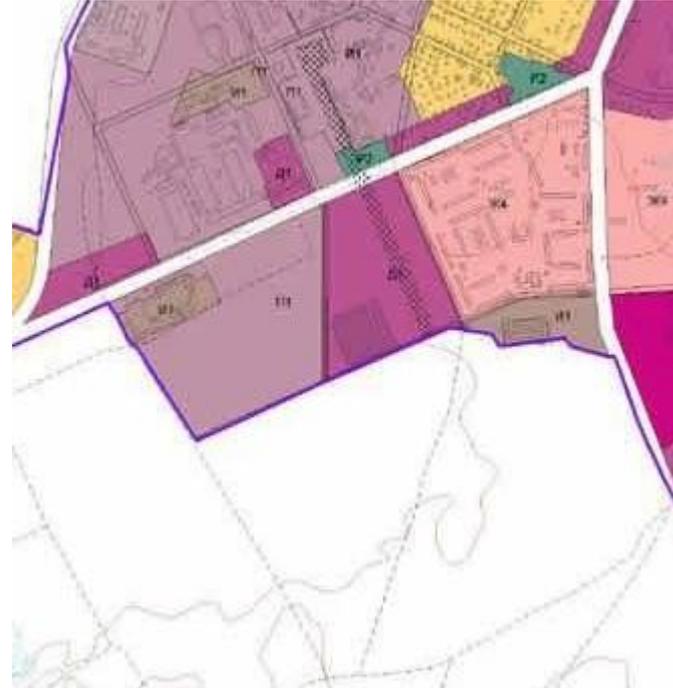
- Height of building: 64,8 m.
- Number of floors: 18 floors
- Height of floors: 3,6 m.
- Height of underground floor: 2,5 m.
- Business-center: class A+
- Hotel: category 5*, number of rooms – 400
 - There are:
 - «Suit» – 8 rooms
 - «Apartment» – 32 rooms
 - «Lux» - 48 rooms
 - «Studio» - 60 rooms
 - «The first category» - 252 rooms
- Restaurant: highest category

Description of land

Address of construction: St. Petersburg, Krasnoselsky district, St. Krasnogorodsky.

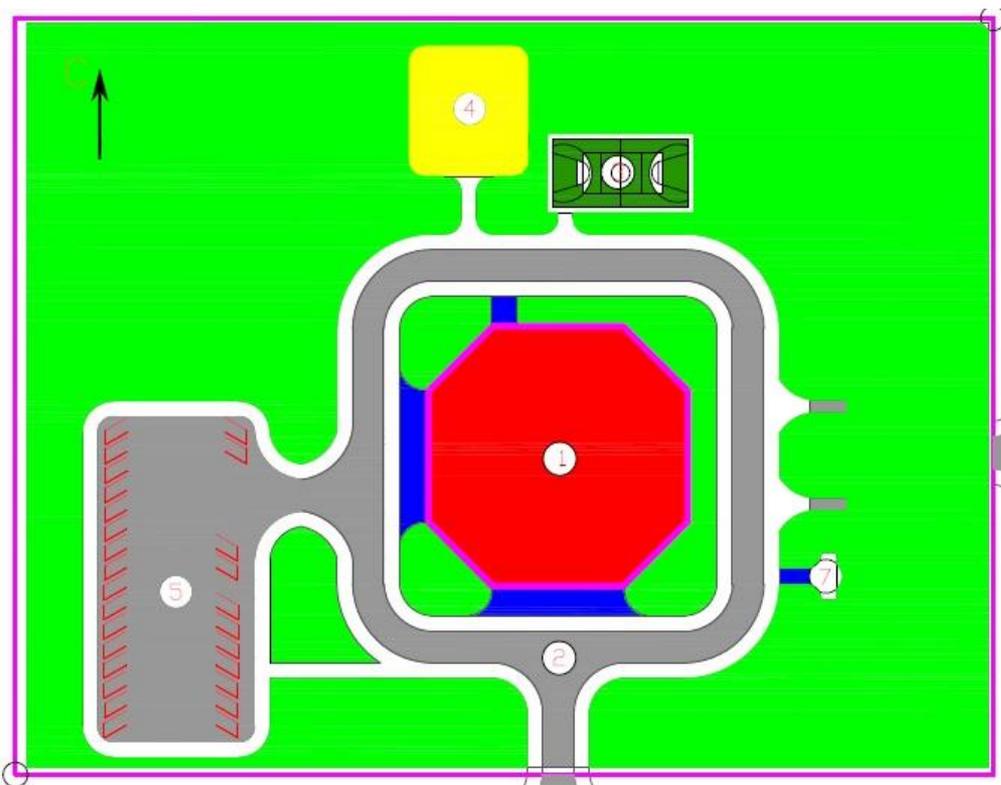


Pic. 1 Situation plan



Pic. 2 General plan

Раздел 2 План земельного участка



-  Общественно-деловой комплекс
-  Площадка для отдыха
-  Спортивная зона
-  Тротуарная плитка
-  Асфальтобетонное покрытие
-  Зона озеленения

Рис. 3 СПОЗУ

Раздел 3 Архитектурные решения

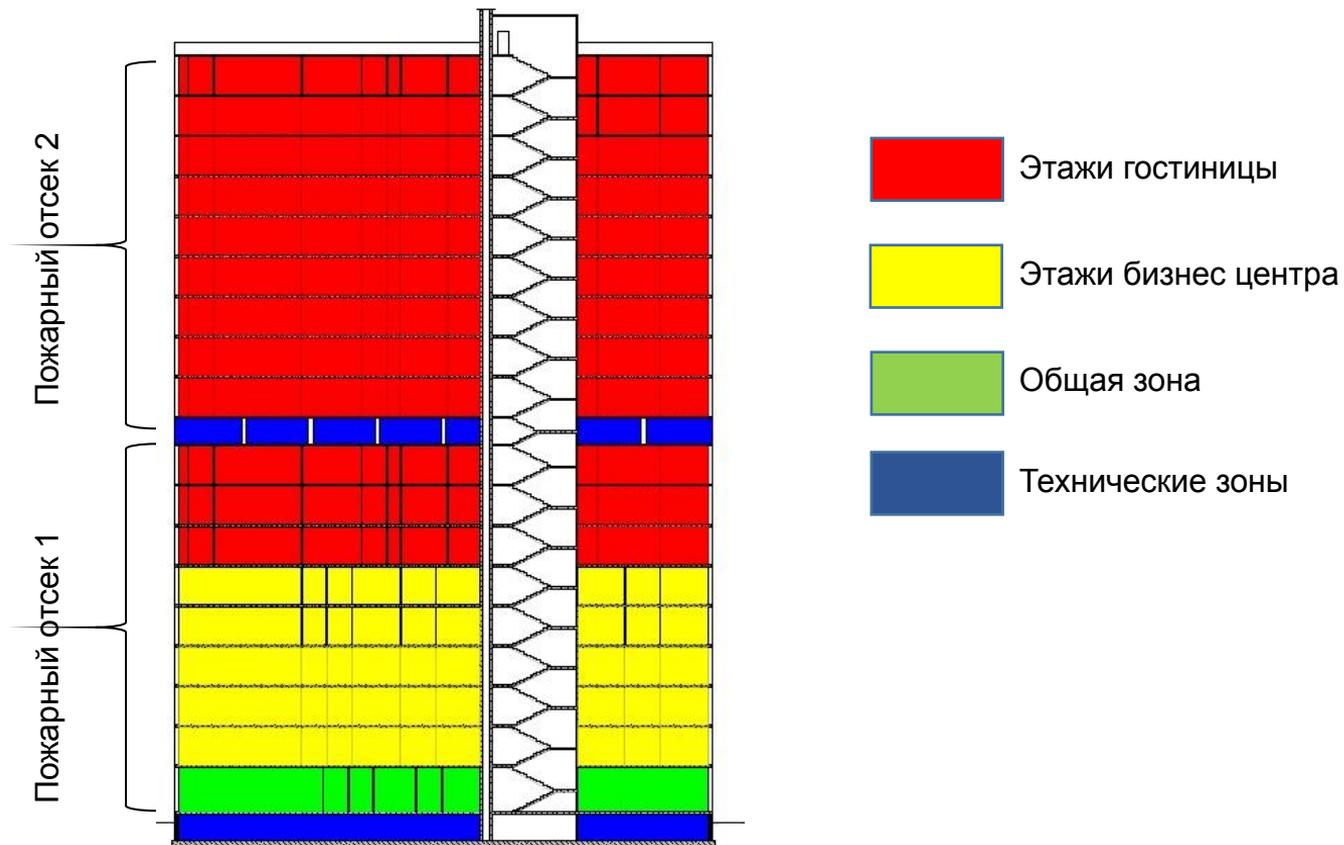


Рис. 4 Разрез

Раздел 3 Архитектурные решения

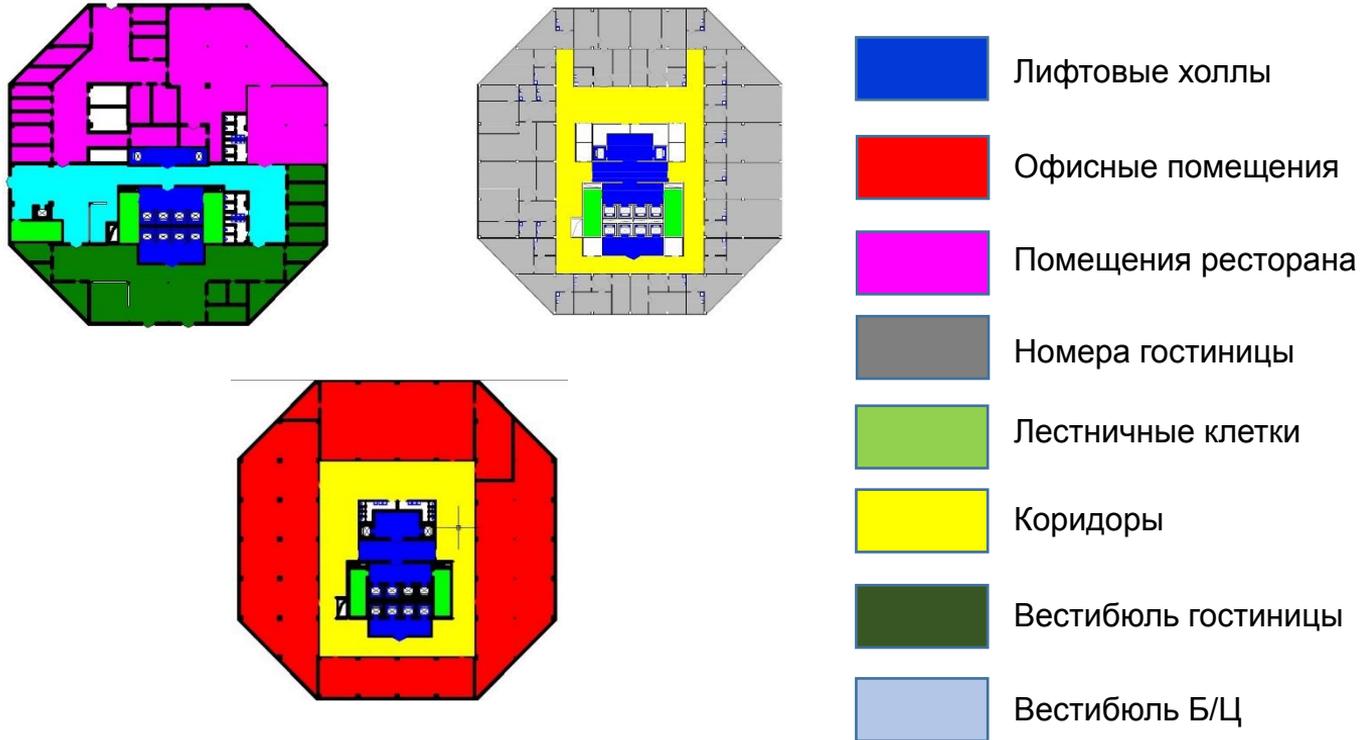


Рис. 5 Зонирование этажа б/ц, гостиницы, первого

Раздел 3 Архитектурные решения

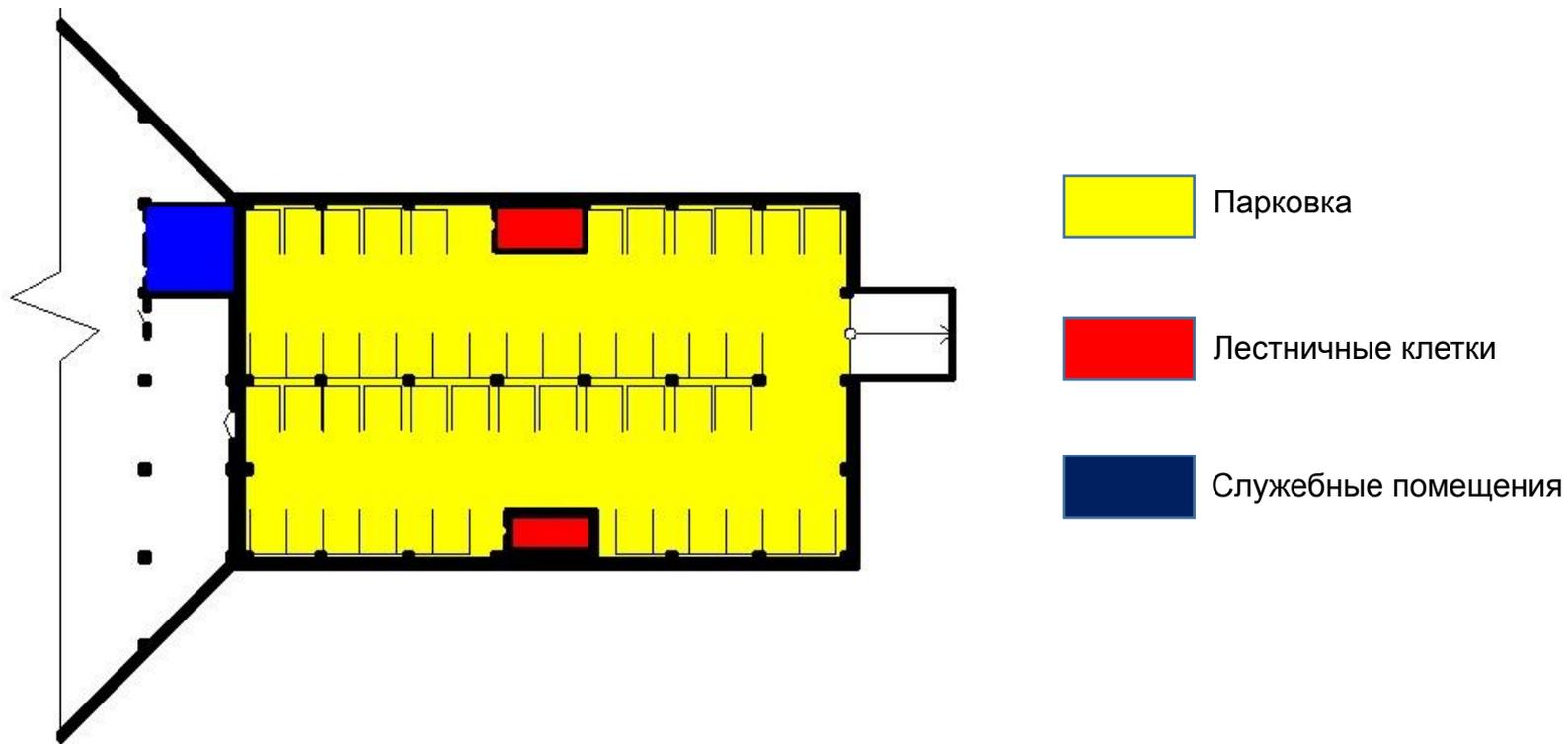


Рис. 6 Зонирование подземной парковки

Раздел 3 Архитектурные решения

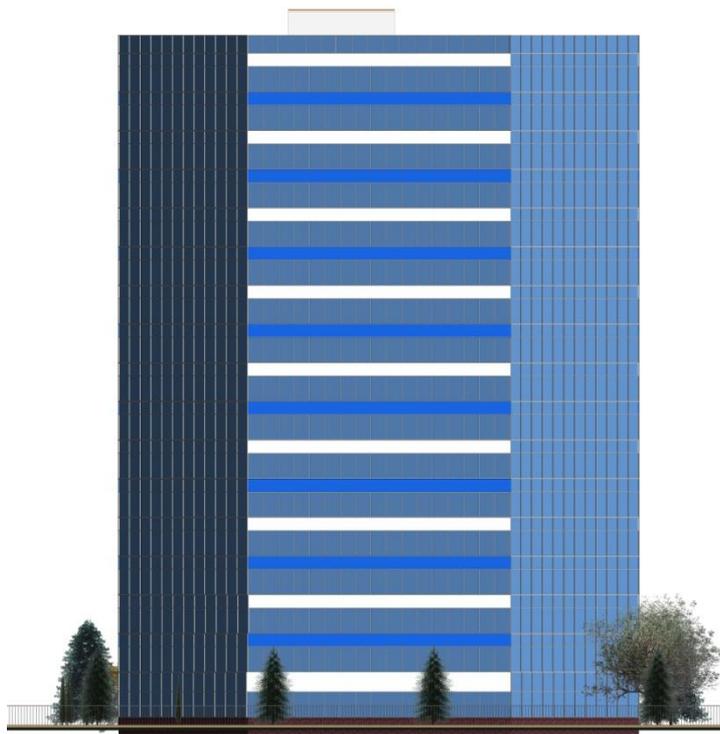


Рис. 7 Фасад в осях 1-17



Рис. 8 Фасад в осях А-Н

Раздел 4 Конструктивные решения



Тип конструктивной схемы - Ствольно-рамная

Стены:

- Несущие – 200 мм, монолитные железобетонные
- Перегородки – 100 мм, газобетон

Перекрытия – 200 мм, монолитные железобетонные

Колонны – 400*400мм, 500*500мм, 600*600мм,
700*700мм, железобетон

Фундамент - свайный с плитным ростверком

Раздел 4 Конструктивные решения

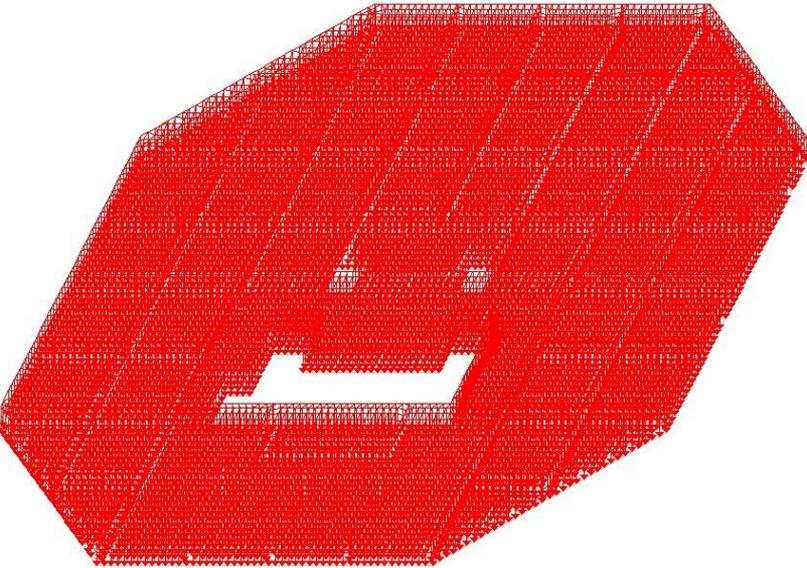


Рис. 10 Нагрузки на перекрытие

Загрузки

Собственный вес – коэффициент 1.1

Снеговой район (III) – 180 кг/м;

Ветровой район (II) – 30 кг/м;

Полезная нагрузка – 150, 200, 400 кг/м

Нагрузка от лестниц - 2,9 кН/м²

Нагрузка от веса огражд. конструкций - 0,33 кН/м²

Раздел 4 Конструктивные решения

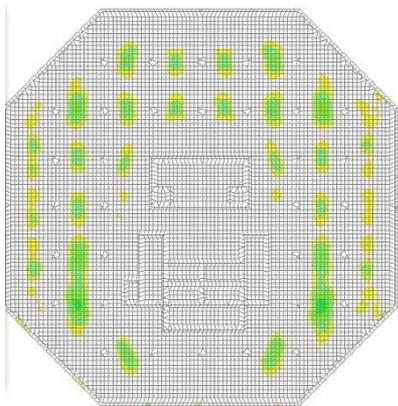


Рис. 11 Нижняя по X

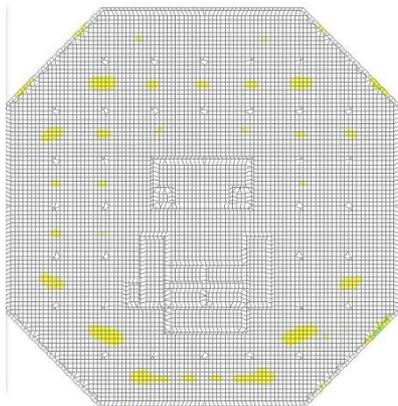


Рис. 12 Нижняя по Y

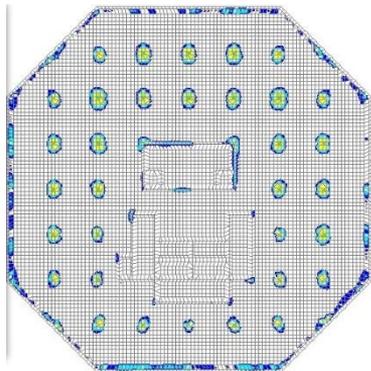


Рис. 13 Верхняя по X

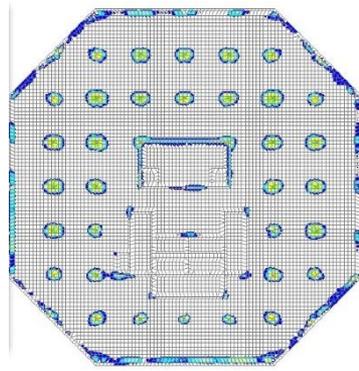


Рис. 14 Верхняя по Y

Анализ армирования

Нижнее армирование

Принимаем в качестве основной
арматуры $\varnothing 6$ мм,
в качестве дополнительной –
арматуры $\varnothing 8$ мм

Верхнее армирование

Принимаем в качестве основной
арматуры $\varnothing 8$ мм,
в качестве дополнительной –
арматуры $\varnothing 12$ мм

Раздел 4 Конструктивные решения

Деформации и перемещения

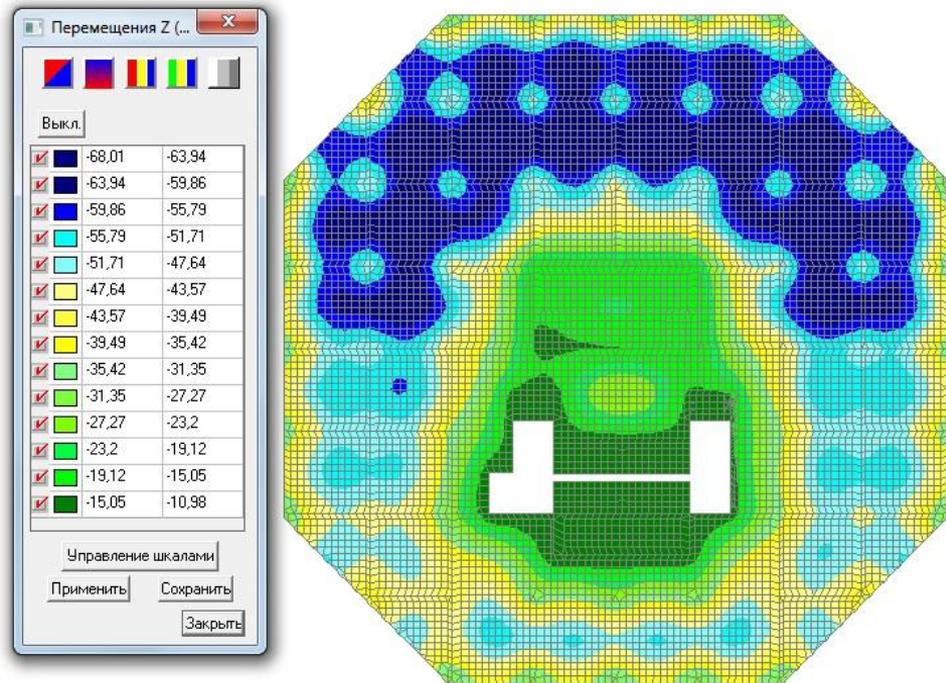


Рис. 15 Перекрытие семнадцатого этажа

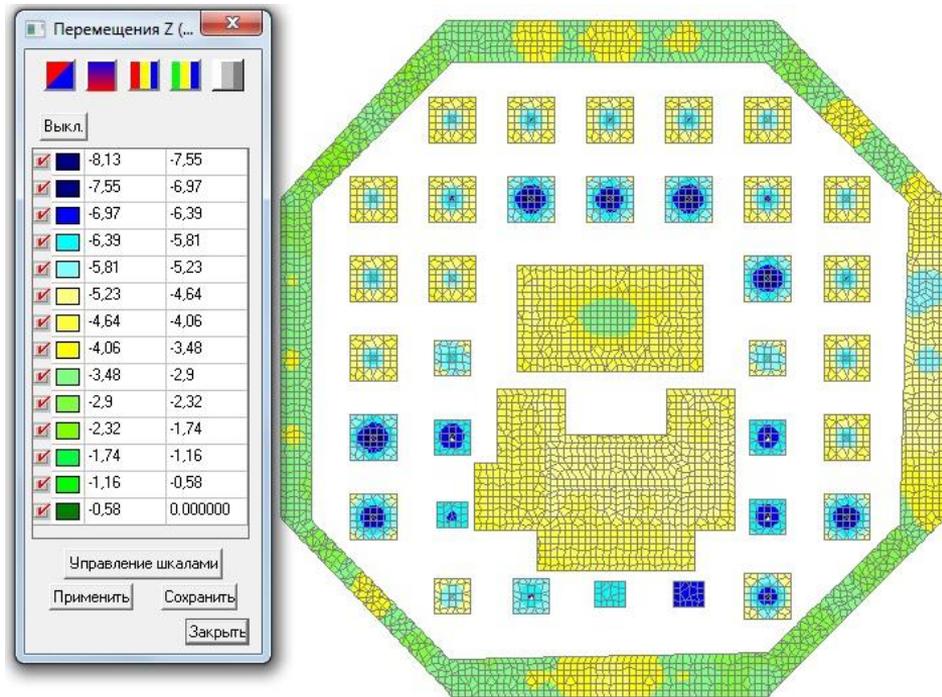
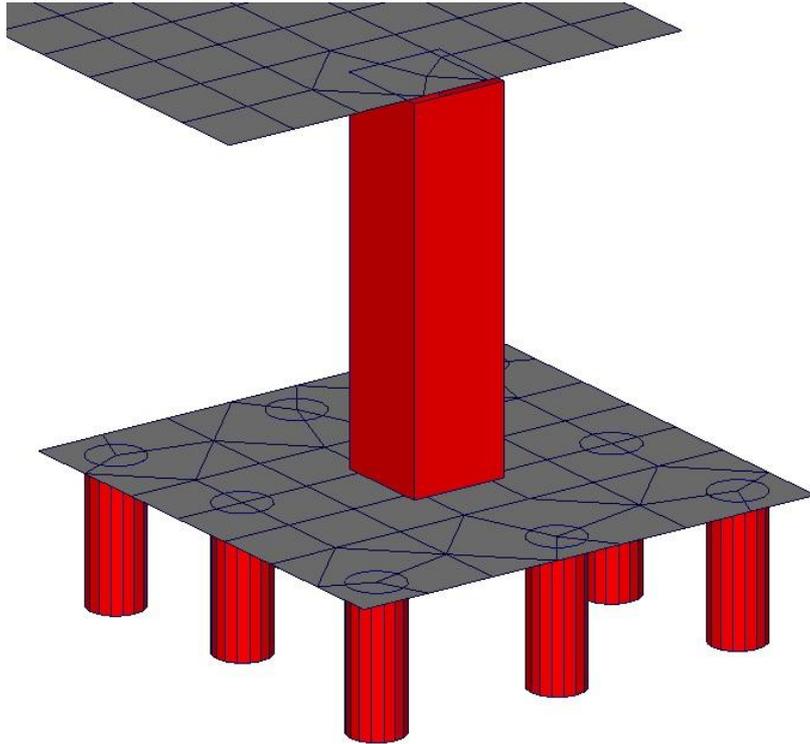


Рис. 16 Осадка фундамента

Раздел 4 Конструктивные решения

Технология РИТ



Параметры сваи полученной в ПК SCAD:

- Тип: Буровая свая
 - Длина: 20 м
 - Диаметр: 40 см
 - Несущая способность: $F_d=175$ т
- Материал: бетон тяжелый В25

Нормативное расчетное усилие,
воспринимаемое сваями: $N=125$ т

Рис. 17 Устройство ростверка под самой нагруженной колонной

Раздел 4 Конструктивные решения

Изготовление сваи-рит

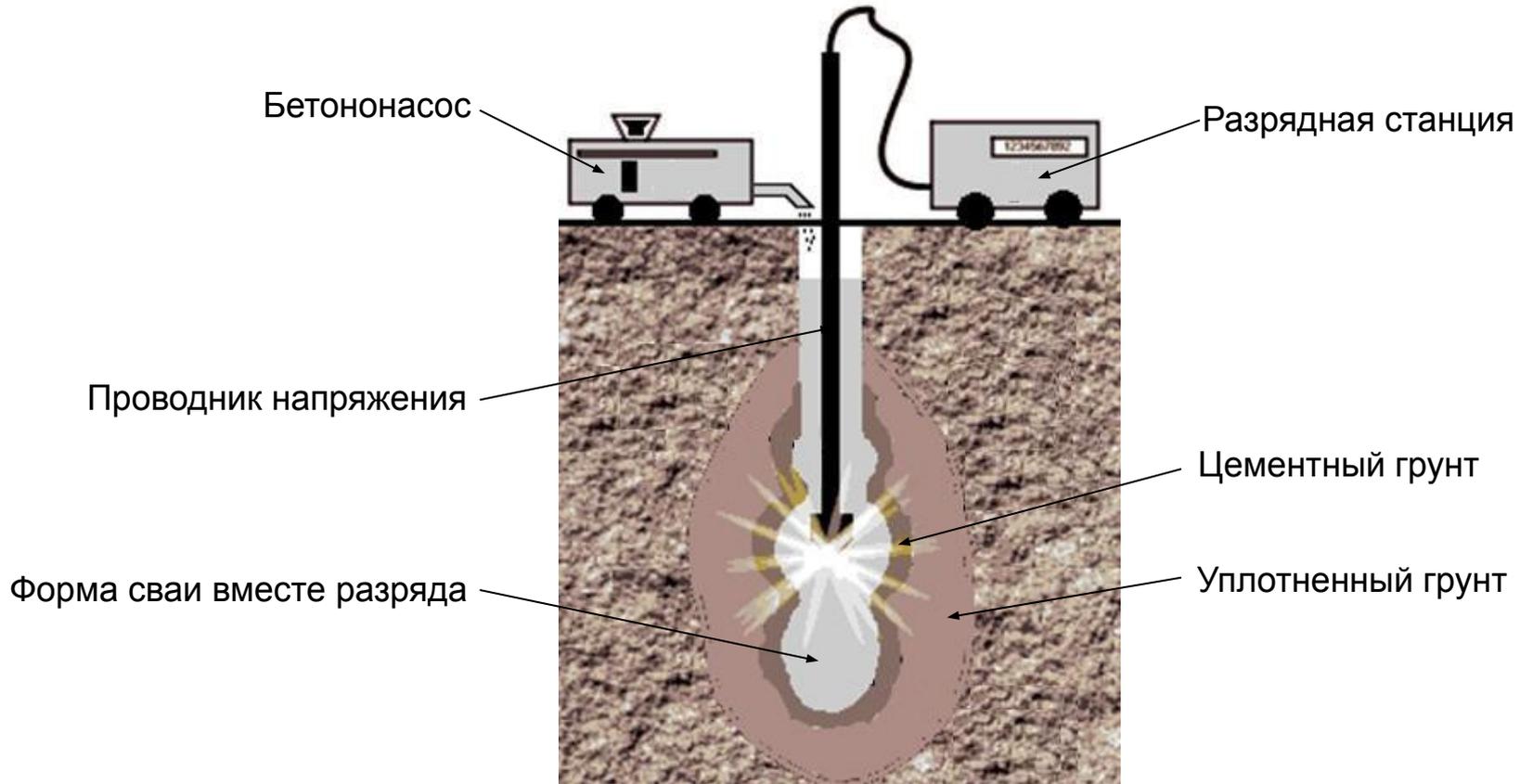


Рис. 18 Схема устройства сваи-РИТ

Раздел 4 Конструктивные решения

Расчет несущей способности по грунтам

$$F_d = g_{kk} g_{crп} (g_{cR} R_{rit} A_{rit} + g_{cf} \sum_{i=1}^n u_{irit} f_i h_i)$$

g_{kk} - коэффициент надежности свайного основания по ответственности здания и сооружения

$g_{crп}$ - коэффициент условий работы свай-РИТ

g_{cR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом свай-РИТ

g_{cf} - коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности свай-РИТ

R_{rit} - расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-РИТ

A_{rit} - площадь основания принимается по площади поперечного сечения скважины

u_{irit} - периметр поперечного сечения сваи на i -том горизонте

f_i - расчетное сопротивление - кПа (t/m^2) i -го слоя грунта на боковой поверхности сваи

h_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи

$$F_d = 299,5 \text{ Т}$$

$$N = 213,3 \text{ Т}$$

Раздел 4 Конструктивные решения

Итоги работы

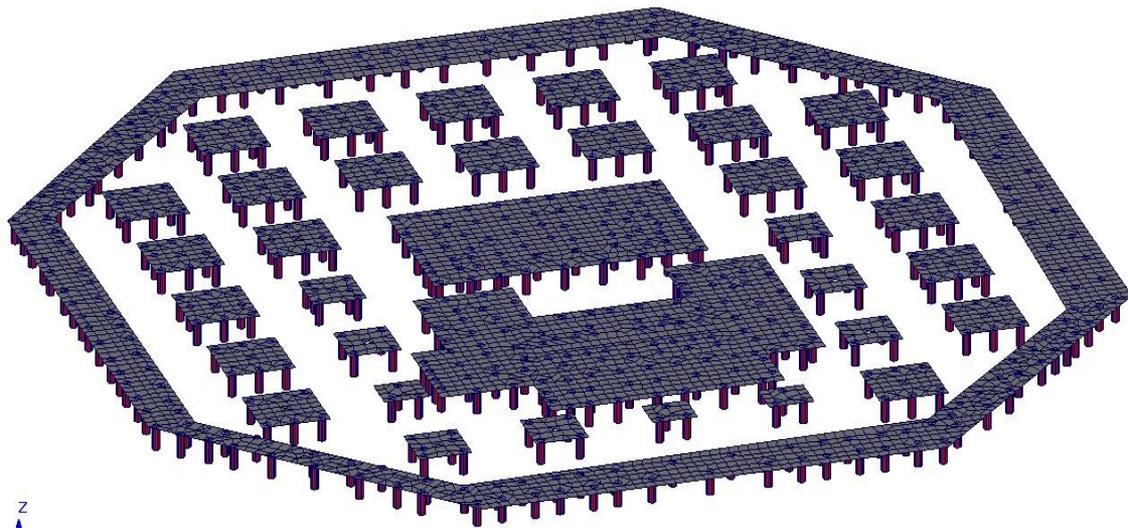


Рис. 19 Свайный фундамент в ПК СКАД

Суммарная нагрузка от здания:
 $F=72000$ т

Свайный фундамент в СКАДе:

- 577 буровых свай
- Несущая способность одной сваи $F_d=175$ тонн
- Расчетное усилие $N=125$ тонн

Свайный фундамент РИТ:

- 338 свай-РИТ
- Несущая способность одной сваи $F_d=300$ тонн
- Расчетное усилие $N=213$ тонн

Раздел 5 ИОС Система вентиляции

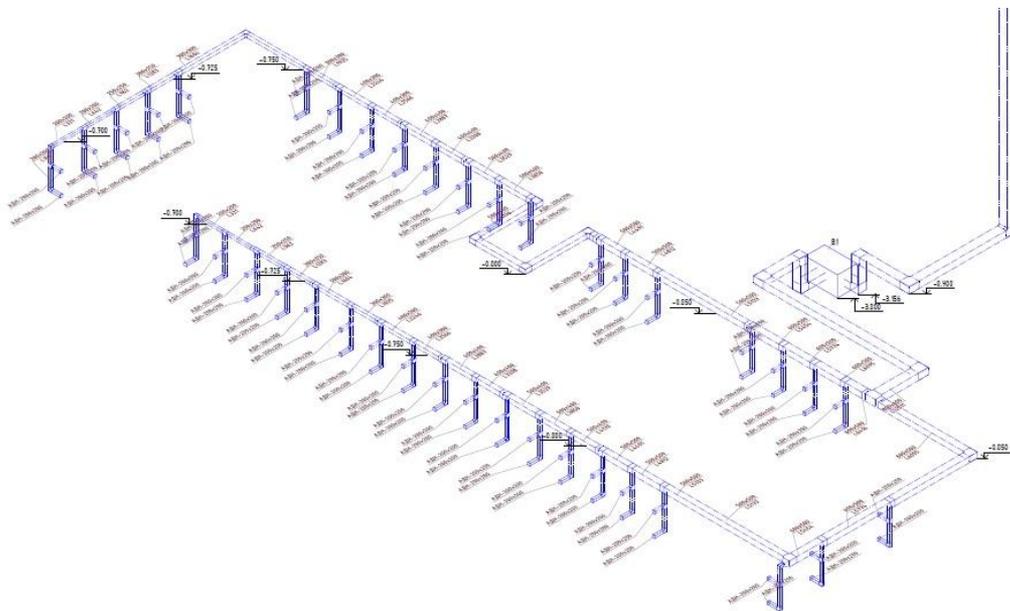


Рис. 20 Аксонометрическая схема
вытяжной вентиляции В1

По расчету подобрали:

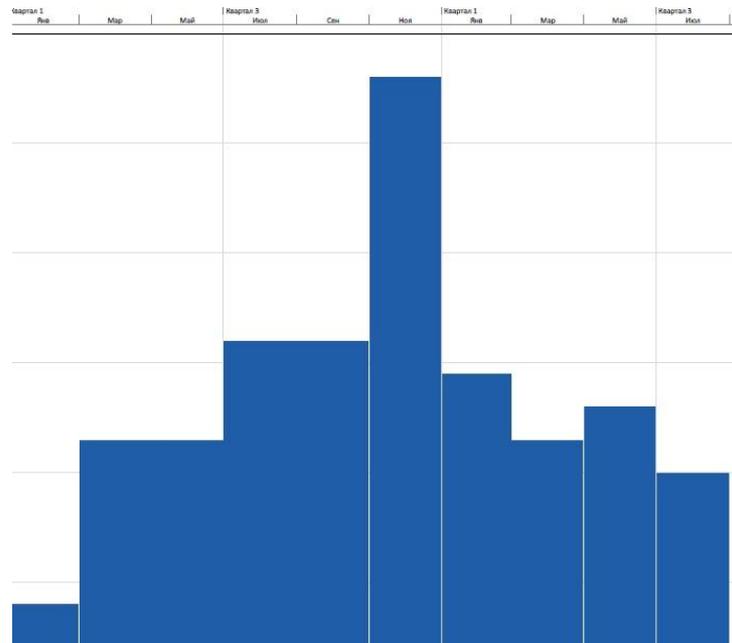
- Вытяжная установка Ventus VS500
1856x3585x1889
- Приточная установка Ventus VS300
2587x3085x1889

Раздел 6 ПОС Календарный план

668 дней

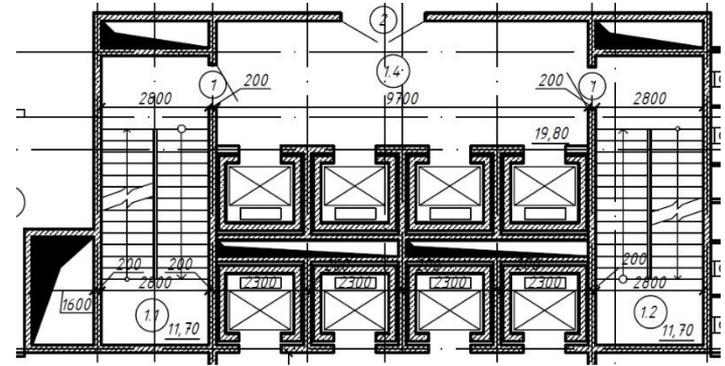
140 чел.

Ид.	СД	Название задачи	Длительно	Предш	Названия ресурсов	Начало	Окончание
0	0	Общественно-деловой	668			Чт	Пн
1	1	Подготовительные работы	62 дней			Чт 26.03.15	Пт 19.06.15
15	2	Возведение подземной части	219 дней			Пн 22.06.15	Чт 21.04.16
16	2.1	Устройство свай	161 дней	14	Рабочий[6]	Пн 22.06.15	Пн 01.02.16
17	2.2	Бетонная подготовка	6 дней		Рабочий[6]	Вт 02.02.16	Вт 09.02.16
18	2.2.	Щебеночное основание	3 дней	16	Рабочий[30]	Вт 02.02.16	Чт 04.02.16
19	2.2.	Песчанное основание	3 дней	18	Рабочий[18]	Пт 05.02.16	Вт 09.02.16
20	2.3	Бетонирование ростверка	17 дней	19	Рабочий[12]	Ср 10.02.16	Чт 03.03.16
21	2.4	Устройство стен подвала	10 дней			Пт 04.03.16	Чт 17.03.16
22	2.4.	Ж/б стены 200мм	7 дней	20	Рабочий[18]	Пт 04.03.16	Пн 14.03.16
23	2.4.	Перегородки	3 дней	22	Рабочий[18]	Вт 15.03.16	Чт 17.03.16
24	2.5	Устройство колонн подвала	11 дней	23	Рабочий[6]	Пт 18.03.16	Пт 01.04.16
25	2.6	Перекрытие подвала	8 дней	24	Рабочий[30]	Пн 04.04.16	Ср 13.04.16
26	2.7	Гидроизоляция. Стен	4 дней	25НН	Рабочий[18]	Пн 04.04.16	Чт 07.04.16
27	2.8	Лестница подвала	6 дней	25	Рабочий[6]	Чт 14.04.16	Чт 21.04.16
28	2.9	Обратная засыпка	3 дней	25	Рабочий[6]	Чт 14.04.16	Пн 18.04.16
29	3	Возведение надземной части	227 дней			Вт 19.04.16	Ср 01.03.17
30	3.1	1 этаж	8 дней			Вт 19.04.16	Чт 28.04.16
31	3.1.	1а-1з	4 дней			Вт 19.04.16	Пт 22.04.16
32	3.1.	1а-1з-К	3 дней	28	Рабочий[6]	Вт 19.04.16	Чт 21.04.16
33	3.1.	1а-1з-С	2 дней	32НН	Рабочий[36]	Вт 19.04.16	Ср 20.04.16
34	3.1.	1а-1з-ПП	2 дней	33	Рабочий[24]	Чт 21.04.16	Пт 22.04.16



Раздел 9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

- Степень огнестойкости I
- Класс конструктивной пожарной опасности С0
- Класс функциональной пожарной опасности:
 - Гостиница Ф 1.2.
 - Бизнес-центр Ф 4.3.
 - Ресторан Ф 3.2.
- Предусмотрены:
 - Незадымляемая лестница типа Н2
 - Пожарные лифты с отдельными вестибюлями
 - Разделение здания на вертикальные и горизонтальные пожарные отсеки



Раздел 11 Смета на строительство

Заказчик _____

(наименование организации)

"Утвержден" " _____ г.

Сводный сметный _____ тыс.руб.

В том числе возвр: _____ тыс.руб.

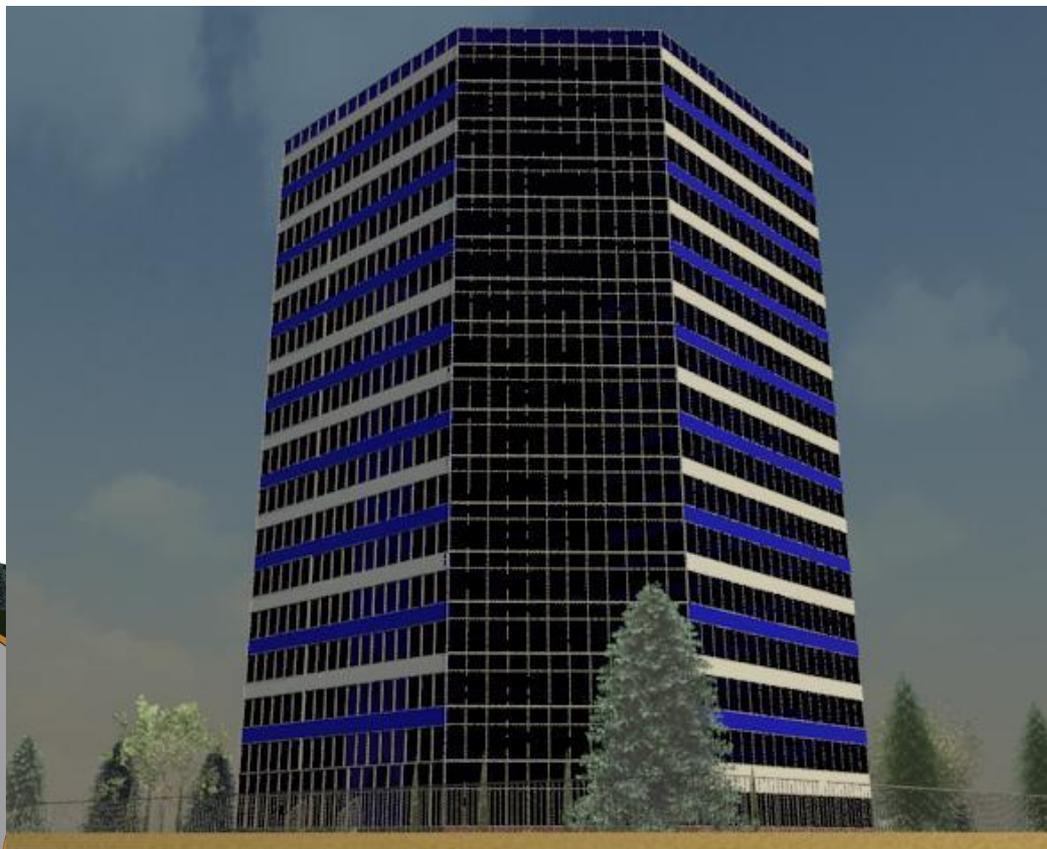
1 561 541,82 ТЫС.РУБ.

Составлен(а) в ценах по состоянию на _____ г.

тыс.руб.

№ п/ п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			Строительных работ	Монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства					
1	Расчет	Стоимость земельного участка	0	0	0	50 085	50 085
		Итого по главе 1	0	0	0	50 085	50 085
		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	Объектная смета №01		1 094 964,58	0	0	0	1 094 964,58
		Итого по главе 2	1 094 964,58	0	0	0	1 094 964,58
		Итого по главам 1-2	1 094 964,58	0	0	50 085	1 145 049,58
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Итого по главе 3	0	0	0	0	0

Результаты работы



Результаты работы

