

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Согласовано:  
Гл. специалист предприятия

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

подпись, инициалы, фамилия

“.....” .....20 г.

“.....” .....20 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И  
СООРУЖЕНИЙ»

Тема ВКР 18-этажный жилой дом на 144 квартиры  
с подземным паркингом на 60 машиномест  
в г. Пензе

Автор ВКР Батраков Сергей Анатольевич

Обозначение ВКР-2069059-08.04.01-151042-17 Группа Ст-21М

Руководитель ВКР Трегуб Александр Юрьевич

**Консультанты по разделам:**

архитектурно-строительный Трегуб А.Ю.

расчетно-конструктивный Трегуб А.Ю.

основания и фундаменты Трегуб А.Ю.

технологии и организации строительства Трегуб А.Ю.

экономики строительства Трегуб А.Ю.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Трегуб А.Ю.

НИР Трегуб А.Ю.

Нормоконтроль Трегуб А.Ю.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение выпускной квалификационной работы магистра  
по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»  
направленность «Теория и проектирование зданий и  
сооружений»

Автор ВКР Батраков Сергей Анатольевич

Группа Ст-21м

Тема ВКР 18-этажный жилой дом на 144 квартиры  
с подземным паркингом на 60 машиномест  
в г. Пензе

Консультанты:  
архитектурно-строительный раздел Трегуб А. Ю.

расчетно-конструктивный раздел Трегуб А. Ю.

основания и фундаменты Трегуб А. Ю.

технология и организация строительства Трегуб А. Ю.

экономика строительства Трегуб А. Ю.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Трегуб А. Ю.

НИР Трегуб А. Ю.

**I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР**

1. Место строительства \_\_\_\_\_

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

## II. СОСТАВ ВКР

### 1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

### 2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

### 3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

### 4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

### 5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 29.05.17 по 25.06 2017 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи «    » \_\_\_\_\_ 20    года.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

## Содержание

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 1    | Архитектурно – строительный раздел                                 |     |
| 1.1  | Введение.....  | 6   |
| 1.2  | Функциональное назначение .....                                    | 7   |
| 1.3  | Краткая характеристика условий строительства .....                 | 7   |
| 1.4  | Организация рельефа участка.....                                   | 8   |
| 1.5  | Объемно-планировочное решение здания.....                          | 8   |
| 1.6  | Архитектурно-конструктивные решения .....                          | 10  |
| 2    | Расчетно – конструктивный раздел                                   |     |
| 2.1  | Расчет подземного паркинга в ПК «ЛИРА».....                        | 18  |
| 2.2  | Физико-географические и техногенные условия.....                   | 37  |
| 3    | Раздел основания и фундаменты                                      |     |
| 3.1. | Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства .... | 39  |
| 3.2. | Сбор нагрузок на фундаменты.....                                   | 40  |
| 3.3. | Проектирование фундаментной плиты на естественном основании .....  | 41  |
| 3.5. | Проектирование свайных фундаментов .....                           | 45  |
| 4    | Раздел технологии и организации строительства                      |     |
| 4.1  | Календарное планирование.....                                      | 49  |
| 4.2  | Подготовительный период строительства.....                         | 52  |
| 4.3  | Метод производства основных строительного-монтажных работ.....     | 53  |
| 4.4  | Инвентарные здания и временные сооружения.....                     | 58  |
| 4.5  | Потребность в энергоресурсах и воде.....                           | 61  |
| 4.6  | Стройгенплан.....  | 65  |
| 5    | Раздел экономика строительства                                     |     |
| 5.1  | Локальная смета .....  | 67  |
| 5.2  | Объектная смета .....  | 109 |
| 5.3  | Сводный сметный расчет стоимости строительства .....               | 110 |
| 5.4  | Экономическая оценка проектного решения .....                      | 113 |
| 6    | Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности                  |     |
| 6.1  | Основные требования по технике безопасности .....                  | 118 |
| 6.2  | Противопожарные мероприятия на строительной площадке .....         | 120 |



|  |     |
|--|-----|
| 6.3 Рекомендации по охране окружающей среды .....        | 123 |
| 6.4 Утилизация бытовых отходов.....                      | 124 |
| 6.5 Расчет эвакуации.....                                | 125 |
| 7 НИР  |     |
| 7.1 Расчет плиты на продавливание .....                  | 127 |
| 7.2 Выбор варианта дополнительного армирования узла..... | 129 |
| Вывод.....   | 139 |
| Список литературы .....                                  | 140 |

## 1.1. Введение

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство - улицы, площади и города.

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств. Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

## 1.2. Функциональное назначение

Заданием настоящей работы является разработка объемно – планировочного решения, железобетонных конструкций и технологии возведения многоэтажного жилого дома со встроенными офисными помещениями, в городе Пенза.

## 1.3. Краткая характеристика условий строительства

Площадь участка, отведённого под строительство здания составляет 0,3452 га.

Поверхность участка с общим уклоном характеризуется абсолютными отметками 234,55-235м.

Участок свободен от застройки, но на его территории находятся зеленые насаждения.

Фондируемые материалы поставляют строительству в общепринятом порядке в сроки и в объемах, определяемых календарным планом строительства.

Снабжение строительства местными материалами, деталями и полу-фабрикатами намечено осуществлять с предприятий и специализированных организаций города Пензы и области.

Расчетная зимняя температура воздуха для отопления: - 29 °С

Расчетная глубина промерзания грунтов: 1,5 м

По данным инженерно-геологических изысканий площадка под здание состоит из следующих напластований:

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 1,0 м; |
| 2. Глина                      | 4,0 м; |
| 3. Суглинок                   | 5,0 м; |
| 4. Супесь                     | 30 м   |

Степень ответственности здания - II ( $\gamma_n=1$ ) (в соответствии с ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87))

Участок строительства относится к II климатическому району по СНиП 2.01.01-82.

#### **1.4. Организация рельефа участка**

Рельеф площадки, предназначенной под строительство 18-ти этажного жилого здания, сравнительно ровный, спокойный, с незначительным уклоном в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки на участке изменяются от 235,75 до 233,65.

План организации рельефа выполнен на основе разбивочного плана и топографической съемки и максимально учитывает существующие вертикальные отметки проезжей части, тротуаров, подземных и надземных инженерных коммуникаций (водопровода, канализации), а также гидрогеологические условия территории застройки.

Сток ливневых и талых вод за пределы участка осуществляется по спланированной поверхности в пониженную часть проездов в дождеприемные колодцы и далее в ливневую канализацию.

За отметку чистого пола здания принята отметка 0,000 первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 236,80.

#### **1.5. Объемно-планировочное решение здания**

Здание запроектировано в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Здание 18 этажное, из которых 17 типовых жилых этажа, один этаж со встроенными помещениями, имеются цокольный и технический этаж, отапливаемое, имеет размеры в осях в плане 29,15x30,91 м. Так же под зданием имеется подземная парковка на 60 машиномест. Размер в осях парковки 53,22x64,92 м.

Имеются 3 лифта, незадымляемая лестница, лифтовой холл, этажные холлы.

В цокольном этаже располагаются офисные и технические помещения. На первом этаже расположены: венткамера, техническое помещение, холл, лифтовой холл, эл. щитовая, мусорокамера. На каждом жилом этаже располагается по 8 квартир. Из этих квартир: 6 – однокомнатных, 2 – двухкомнатных. Все балконы имеют остекление.

Коэффициент компактности:

$$K = \frac{6636,48}{25847,61} = 0,26$$

Наружные ограждающие конструкции – самонесущие, имеют следующий состав:

- внутреннюю версту кладки толщиной 250 мм выполненную из силикатного кирпича;
- утеплитель минераловатный, толщиной 70 мм, теплопроводностью  $\lambda=0.043$  Вт/мК, плотностью 15,1-25 кг/м<sup>3</sup>
- внешняя верста кладки толщиной 120 мм выполненную из силикатного кирпича;
- отделка фасада выполнена алюминиевыми композитными панелями, цвет плиток:

бежевый и оранжевый толщиной 8 мм, нагрузка;

- окна из ПВХ-профиля, трехкамерные, заводского изготовления.

Перегородки между квартирами выполнены двухслойными, толщиной 190 мм, из кирпича по ГОСТ 530-95\*, плотностью 1,8 т/м<sup>3</sup>, и из керамзитобетонных блоков по ГОСТ 6133-99, плотностью 1,2 т/м<sup>3</sup>. Перегородки внутри квартир выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 90 мм, плотностью 1,2 т/м<sup>3</sup>.

Внутренняя отделка стен – улучшенная штукатурка под оклейку обоями.

Конструкция полов имеет следующий состав:

- выравнивающий слой песка толщиной 17 мм;
- звукоизоляция ROCKWOOL «Флор Баттс» толщиной 30 мм;
- пленка полиэтиленовая толщиной 150 мкм;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М150 толщиной 50 мм;
- линолеум «Tarkett» толщиной 3 мм.

Конструкция кровли имеет следующий состав:

- 1 слой Физизола «К» ТУ 5770-008-05108038-97 – 2мм;

- 1 слой Филизола «Н» ТУ 5770-008-05108038-97 – 2мм;
- Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 100 – 40мм;
- утеплитель – Пенополистирол ПСБ-С марки 25 (ГОСТ 15588-86) – 60мм;
- Керамзитовый гравий для создания уклона  $\gamma=600\text{кг/м}^3$ ;
- пароизоляция - 1 слой Филизола «Н» ТУ 5770-008-05108038-97 – 2мм;

### **1.6. Архитектурно-конструктивное решение**

В качестве несущей системы паркинга используется монолитный железобетонный каркас. Само здание кирпичное, со сборными железобетонными перекрытиями.

Конструктивное решение здания принято исходя из его назначения и полностью обосновывает принятые размеры основных несущих конструкций.

#### **Фундамент**

Основанием фундаментов служат следующие грунты: грунт, суглинок и супесь. Грунты просадочными и набухающими свойствами не обладают. Грунты основания неагрессивны к бетонам всех марок по водонепроницаемости, изготовленным на обычных портландцементях.

Подготовленное основание перед устройством фундаментов принимается комиссией с участием представителей заказчика, подрядчика, организации, осуществляющей авторский надзор, и организации, выполнившей инженерно-геологические изыскания на площадке строительства. Комиссия составляет акт на основании требований СНиП 3.02.01-87.

Запрещается оставлять на длительное время открытые котлованы до устройства в них фундаментов.

Появляющиеся в котлованах грунтовые или атмосферные воды должны немедленно отводиться или откачиваться.

Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, СНиП III-4-80\*, СНиП 12-03-2001, СНиП 3.04.03-85, СНиП 3.04.01-87, СНиП 3.03.01-87 и указаниями проекта производства работ.

В зимних условиях разработка котлована должна осуществляться с применением мер, исключающих возможность промерзания грунта основания, которые разрабатываются проектом производства работ. Все работы по устройству фундаментов должны быть закончены в максимально быстрый срок, при этом не должно быть перерывов при производстве работ.

### Теплотехнический расчет наружной стены

1. Задаемся конструктивным решением наружной стены

А. Цементно-песчаный раствор:  $\lambda = 0,93 \frac{BT}{m^{\circ}C}$ , толщина – 20 мм;

Б. Силикатный кирпич:  $\lambda = 0,23 \frac{BT}{m^{\circ}C}$ , толщина – 510 мм;

В. Минераловатные плиты:  $\lambda = 0,064 \frac{BT}{m^{\circ}C}$ , толщина – X мм;

Г. Алюминиевые композитные панели:  $\lambda = 0,1/76 \frac{BT}{m^{\circ}C}$ , толщиной 8 мм.

2. Место строительства – г.Пенза.

3. Внутренний режим эксплуатации помещений – нормальный

( $\varphi = 55\%$ ;  $t_{int} = 20^{\circ}C$ )

Зона влажности – нормальная;

По таблице 2 (СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий») условие эксплуатации ограждающих конструкций – А.

По приложению 3 подбираем коэффициент теплопередачи материала  $\lambda$ .

4. Климатические данные:

1) Расчётная температура внутреннего воздуха,  $^{\circ}C$ , принимаемая согласно нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений,  $t_{int}=18^{\circ}C$

2) Расчётная зимняя температура наиболее холодной пятидневки,  $^{\circ}C$ , принимаемая в соответствии с п.2.3 /1/,  $t_{ext}= - 29^{\circ}C$

3) Средняя температура,  $^{\circ}C$ , периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}C$  по /4/;  $t_{ht}=-4,5^{\circ}C$

4) Продолжительность, сут., отопительного периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  /4/;  $Z_{\text{от}}=207$  суток

5) Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 /1/;  $\alpha_{\text{int}}=8,7$  ( $\text{м}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ )

6) Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности ограждающей конструкции;  $\alpha_{\text{ext}}=23$   $\text{м}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

7) Коэффициент ориентации, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по таблице 3 /1/;  $n=1$ .

8) Нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 /3/;  $\Delta t_n=4,5^{\circ}\text{C}$ .

Расчет:

Требуемое сопротивление теплопередаче из условия максимально допустимого перепада температур между поверхностью стены и внутренним воздухом:

$$R_{\text{req}} = \alpha \cdot D_d + b$$

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}$$

$$D_d = (18 - (-4,5)) \cdot 207 = 4757 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По таблице 4 /3/ определяем требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкции:

$$R_{\text{req}} = aD_d + b = 0,0003 \cdot 4757 + 1,2 = 2,6 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} ,$$

$$\text{где } a=0,0003, b=1,2$$

Из двух найденных значений  $R_0$  и  $R_{\text{req}}$  выбираем наибольшее:

$$R_{\text{req}} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Формула определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}}; R_0 = R_{\text{req}}$$



где  $\delta$  - толщина слоя, м.

Таким образом

$$\delta_4 = \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) \cdot \lambda_4$$

$$\delta_4 = \left( 2,6 - \frac{1}{8,7} - \left( \frac{0,02}{0,93} \right) - \left( \frac{0,51}{0,23} \right) - \left( \frac{0,01}{0,76} \right) - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,064 = 0,051 \text{ м.}$$

Теплотехнический расчёт выполнен согласно СНиП 23-02-2003

Тепловая защита зданий.

Принимаем толщину слоя из минваты – 70мм

Сопротивление теплопередаче стены, следовательно, будет равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,23} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,07}{0,064} + \frac{1}{23} = 2,9 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{req} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Условие тепловой защиты здания выполняется.

Проверяем второе условие теплотехнического расчета. Расчетный температурный перепад  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n$ , и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}};$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (18 - (-29))}{2,84 \cdot 8,7} = 1,90 \text{ °C} < 4,5^0 \text{ C} - \text{условие выполняется.}$$

Условие второе теплотехнического расчета выполняется.

**Вывод:** для данной ограждающей конструкции два условия тепловой защиты здания выполняются, значит, конструктивное решение стены выполнено верно.

## **Лестницы и лифты**

В здании запроектированы типовые лестничные марши серии 1.050.9, марка ЛМП 60.11.15-5. Эти лестницы являются эвакуационными.

Ширина марша лестниц составляет 1,5м. Все ступени в пределах марша имеют одинаковые проступи и подступёнки. Высота ступени - 0,15 м, ширина – 0,3м.

Ограждение лестницы выполняется непрерывным по всей высоте здания. Завершающая часть поручня выступает над маршами на 0,3м. Крепление ограждений осуществляется с торца ступеней, что обеспечивает ширину ступеней и междуэтажных площадок «в чистоте» -1500 мм.

Также в здании размещено 2 лифта, один из которых имеет размеры кабины 1100x1950 мм и ширину дверей 1000 мм и может использоваться для транспортирования пожарных подразделений. Перед данным лифтом на каждом этаже запроектированы тамбур-шлюзы с подпором воздуха при пожаре.

## **Отопление, вентиляция**

Проект отопления выполнен для расчетной температуры наружного воздуха -29 °С.

Системы отопления запроектированы самостоятельными для жилой части здания, офисной части и лифтовых холлов.

Температура теплоносителя в системе отопления 90-70°С.

Система отопления жилой части здания - вертикальная, тупиковая, двухтрубная с нижним расположением магистралей и поквартирной разводкой теплоносителя. Трубопроводы проложить в стяжке пола.

Система отопления офисов, как и для жилой части здания. Система отопления лифтовых холлов - вертикальная, однетрубная с нижней разводкой магистралей.

В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы "СантехпромАвто" и "СантехпромАвто С" в комплекте с угловым

термостатом RTD-2 ("Danfoss") со встроенным воздухоотводчиком, в лифтовых холлах - чугунные радиаторы "МС-140-108".

Система отопления оборудуется запорными вентилями на подающих и обратных подводках к приборам отопления, отключающей арматурой на каждой поквартирной ветке. Удаление воздуха происходит через автоматические воздухоотводчики "Wind" ("Danfoss", Германия), установленные на гребенках, и через воздухоотводчики, встроенные в терморегуляторы RTD-2.

Трубопроводы систем отопления жилой и офисной частей, лифтовых холлов - из труб водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75\*.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет изгибов и П-образных компенсаторов.

Магистральные трубопроводы (от узла управления до коллекторов систем отопления) и трубопроводы теплоснабжения изолировать теплоизоляционными трубками из вспененного полиэтилена "Энергофлекс". На водогазопроводные трубы, подлежащие изоляции, нанести масляно-битумное покрытие по грунту ГФ-021 за два раза. Неизолированные водогазопроводные трубы окрасить масляной краской за два раза.

### **Внутренняя отделка помещений**

а) холлы, коридоры:

- полы – керамогранит.
- стены – покраска силикатными красками по оштукатуренной поверхности.
- потолки – побелка водоэмульсионными красками.

б) квартиры:

- полы – линолеум.
- стены – флизелиновые обои.
- потолки – покраска водостойкой краской.

в) санитарные узлы:

- полы – керамическая плитка.
- стены – керамическая плитка на высоту помещения.
- потолки – покраска водостойкой краской.

г) хозкладовая, узел ввода, электрощитовая, подсобные помещения:

- полы – керамогранит.
- стены – покраска силикатной краской по оштукатуренной поверхности.
- потолки – побелка водоэмульсионной краской.

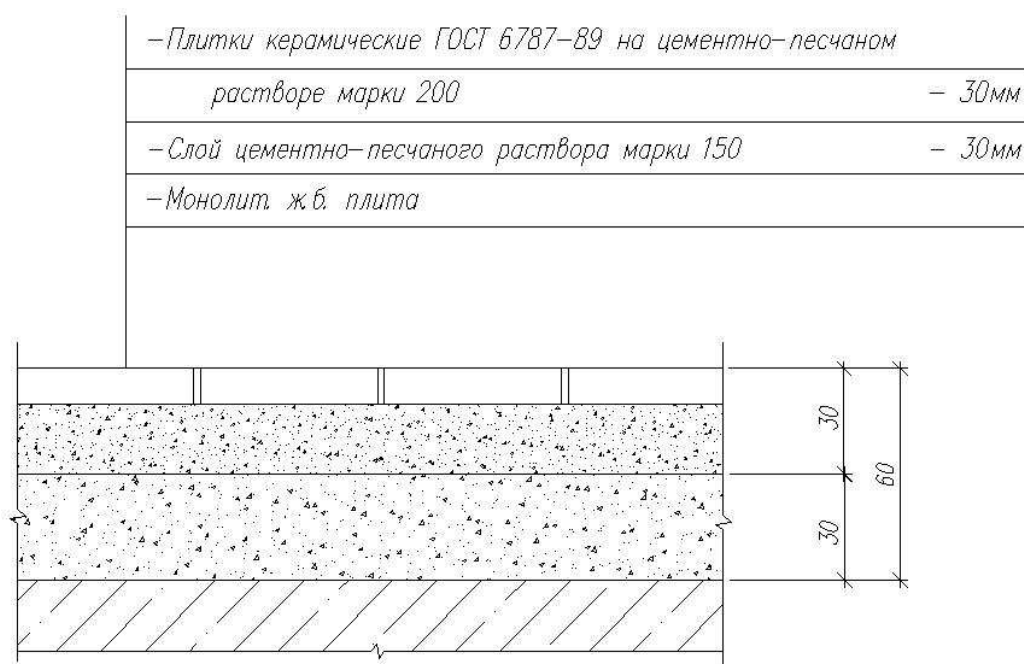


Рис.1.1. Узел полов в коридоре.

|  |        |
|--|--------|
| -Линолеум безосновный                              |        |
| -Клей универсальный "Бустилат-М" (ТУ 6-15-1090-77) |        |
| -Выравнивающий слой полимерцемента                 | - 8мм  |
| -Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150       | - 40мм |
| -Песок   | - 29мм |
| -Монолит. ж.б. плита перекрытия                    |        |

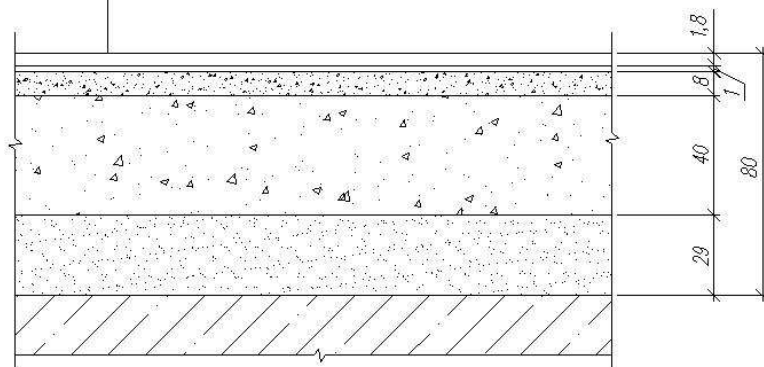


Рис.1.2 Узел полов в квартире.

## 2.1 Расчет подземного паркинга в ПК «ЛИРА»

Подземный паркинг выполнен в каркасном варианте из монолитного железобетона. Ограждающими конструкциями являются монолитные ж/б стены и плита покрытия.

По функциональному назначению монолитный паркинг представляет собой отдельностоящее нежилое строение, состоящее из подземного этажа с эксплуатируемой кровлей.

Конструктивная система подземного паркинга смешанная (колонно-стенная).

Конструктивная схема подземного паркинга - перекрестная. Вертикальными несущими элементами являются монолитные ж/б стены и колонны с уширениями в верхней части (капителями). Горизонтальным несущим элементом является монолитная ж/б плита и капителями колонн.

Расчетная схема – пространственная, дискретная модель, состоящая из набора КЭ, в частности:

- стены и плита покрытия – тонкая оболочка;
- колонны и распорки по фундаментам – пространственный стержень;

Расчет производится в ПК «Лири», версии 9,6 в линейной постановке с учетом податливости грунтового основания.

Определение перемещений сооружения в целом и отдельных его элементов производилось с учетом уменьшения жесткостей конечных элементов в расчетной схеме. Тем самым производится учет нелинейности в работе железобетона.

Обобщенные понижающие коэффициенты:

- для элементов стен и колонн: 0,6;
- для плиты покрытия: 0,2.

### Нагрузки и воздействия на подземный паркинг.

Загружение 1 – «Собственный вес» несущих ж/б конструкций.  $\gamma_f = 1,1$ .

Загружений 2 – «Покрытие и полы» - нагрузка от покрытия (эксплуатируемая кровля), от вентшахт и пола.

Состав покрытия:

- Праймер битумный;
- Технопласт ЭПП;
- Технопласт ГРИН;
- Иглопробивной геотекстиль ТехноНИКОЛЬ;
- Экструзионный пенополистирол,  $t=50$ мм;
- Термоскрепленный геотекстиль;
- Грунт с зелеными насаждениями,  $t=200$  мм;
- Разуклонка – керамзит,  $\gamma=600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $t=20 \dots 200$ мм;
- Армированная цементно-песчаная стяжка,  $t=50$ мм.

$0,06+0,0046+0,005+0,0003+0,0023+0,00015+0,0006+1,8 \cdot 0,2+0,6 \cdot 0,2+0,05 \cdot 2,4=0,62 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$ ;  $\gamma_f=1,2 \Rightarrow 0,62 \cdot 1,2 = 0,8 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$  – расчетная нагрузка от покрытия

Нагрузка от вентшахт.

$$\gamma=1,8 \cdot 0,27+0,045 \cdot 0,05=0,488 \approx 0,5 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

При высоте шахты 4м:

$$0,5 \cdot 4=2 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

При высоте шахты 3м:

$$0,5 \cdot 3=1,5 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

Нагрузка от парапета и металлического ограждения:

$$1,8 \cdot 0,25 \cdot 1+0,015=0,5 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}; \gamma_f=1,2 \Rightarrow 0,5 \cdot 0,2=0,6 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

## Нагрузка от пола (нормативная)

| №<br>фунд. | Площадь,<br>м <sup>2</sup> | Нагрузка<br>от пола,г |
|------------|----------------------------|-----------------------|
| 1          | 0,775                      | 0,28                  |
| 2          | 1,258                      | 0,45                  |
| 3          | 1,258                      | 0,45                  |
| 4          | 1,258                      | 0,45                  |
| 5          | 1,258                      | 0,45                  |
| 6          | 1,258                      | 0,45                  |
| 7          | 1,258                      | 0,45                  |
| 8          | 1,215                      | 0,44                  |
| 9          | 0,978                      | 0,35                  |
| 10         | 0,978                      | 0,35                  |
| 11         | 0,463                      | 0,17                  |
| 12         | 0,835                      | 0,30                  |
| 13         | 0,835                      | 0,30                  |
| 14         | 0,463                      | 0,17                  |
| 15         | 0,978                      | 0,35                  |
| 16         | 0,978                      | 0,35                  |
| 17         | 0,978                      | 0,35                  |
| 18         | 0,978                      | 0,35                  |
| 19         | 0,978                      | 0,35                  |
| 20         | 0,978                      | 0,35                  |
| 21         | 1,319                      | 0,47                  |
| 22         | 1,319                      | 0,47                  |
| 23         | 1,258                      | 0,45                  |
| 24         | 1,258                      | 0,45                  |
| 25         | 1,258                      | 0,45                  |
| 26         | 1,258                      | 0,45                  |
| 27         | 1,011                      | 0,36                  |
| 28         | 0,72                       | 0,26                  |
| 29         | 0,822                      | 0,30                  |
| 30         | 1,258                      | 0,45                  |
| 31         | 1,258                      | 0,45                  |
| 32         | 0,775                      | 0,28                  |
| 33         | 1,258                      | 0,45                  |
| 34         | 1,236                      | 0,44                  |
| 35         | 0,978                      | 0,35                  |
| 36         | 0,978                      | 0,35                  |
| 37         | 0,978                      | 0,35                  |
| 38         | 0,978                      | 0,35                  |
| 39         | 0,978                      | 0,35                  |
| 40         | 0,978                      | 0,35                  |
| 41         | 0,978                      | 0,35                  |
| 42         | 0,978                      | 0,35                  |
| 43         | 0,829                      | 0,30                  |
| 44         | 4,25                       | 1,53                  |
| 45         | 4,25                       | 1,53                  |
| 46         | 4,25                       | 1,53                  |
| 47         | 3,45                       | 1,24                  |
| 48         | 3,45                       | 1,24                  |
| 49         | 3,45                       | 1,24                  |
| 50         | 3,45                       | 1,24                  |

| №<br>фунд. | Площадь,<br>м <sup>2</sup> | Нагрузка<br>от пола,г |
|------------|----------------------------|-----------------------|
| 51         | 3,24                       | 1,17                  |
| 52         | 3,24                       | 1,17                  |
| 53         | 4                          | 1,44                  |
| 54         | 4                          | 1,44                  |
| 55         | 4                          | 1,44                  |
| 56         | 4                          | 1,44                  |
| 57         | 3,24                       | 1,17                  |
| 58         | 4                          | 1,44                  |
| 59         | 4                          | 1,44                  |
| 60         | 3,24                       | 1,17                  |
| 61         | 4                          | 1,44                  |
| 62         | 4                          | 1,44                  |
| 63         | 4                          | 1,44                  |
| 64         | 4                          | 1,44                  |
| 65         | 3,24                       | 1,17                  |
| 66         | 4                          | 1,44                  |
| 67         | 4                          | 1,44                  |
| 68         | 3,24                       | 1,17                  |
| 69         | 4                          | 1,44                  |
| 70         | 4                          | 1,44                  |
| 71         | 4                          | 1,44                  |
| 72         | 4                          | 1,44                  |
| 73         | 3,24                       | 1,17                  |
| 74         | 4                          | 1,44                  |
| 75         | 4                          | 1,44                  |
| 76         | 3,24                       | 1,17                  |
| 77         | 4                          | 1,44                  |
| 78         | 4                          | 1,44                  |
| 79         | 4                          | 1,44                  |
| 80         | 4                          | 1,44                  |
| 81         | 3,24                       | 1,17                  |
| 82         | 4                          | 1,44                  |
| 83         | 4                          | 1,44                  |
| 84         | 3,24                       | 1,17                  |
| 85         | 4                          | 1,44                  |
| 86         | 4                          | 1,44                  |
| 87         | 4                          | 1,44                  |
| 88         | 4                          | 1,44                  |
| 89         | 3,24                       | 1,17                  |
| 90         | 4                          | 1,44                  |
| 91         | 4                          | 1,44                  |
| 92         | 3,24                       | 1,17                  |
| 93         | 3,24                       | 1,17                  |
| 94         | 4                          | 1,44                  |
| 95         | 4                          | 1,44                  |
| 96         | 3,24                       | 1,17                  |
| 97         | 4                          | 1,44                  |
| 98         | 3,24                       | 1,17                  |
| 99         | 4                          | 1,44                  |
| 100        | 4                          | 1,44                  |
| 101        | 4                          | 1,44                  |



dn,м

| №<br>фунд. | dn,м | Sigma Zg,<br>Т/м <sup>2</sup> | Sigma Zgo,<br>Т/м <sup>2</sup> |
|------------|------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1          | 3.5  | 5.60                          | 3.46                           |
| 2          | 3.42 | 5.47                          | 3.40                           |
| 3          | 3.33 | 5.33                          | 3.32                           |
| 4          | 3.27 | 5.23                          | 3.28                           |
| 5          | 3.2  | 5.12                          | 3.22                           |
| 6          | 3.11 | 4.98                          | 3.15                           |
| 7          | 3.05 | 4.88                          | 3.10                           |
| 8          | 3.01 | 4.82                          | 3.07                           |
| 9          | 2.95 | 4.72                          | 3.02                           |
| 10         | 2.89 | 4.62                          | 2.97                           |
| 11         | 3.07 | 4.91                          | 3.12                           |
| 12         | 2.89 | 4.62                          | 2.97                           |
| 13         | 2.81 | 4.50                          | 2.91                           |
| 14         | 2.85 | 4.56                          | 2.94                           |
| 15         | 2.86 | 4.58                          | 2.95                           |
| 16         | 2.93 | 4.69                          | 3.00                           |
| 17         | 3    | 4.80                          | 3.06                           |
| 18         | 3.04 | 4.86                          | 3.09                           |
| 19         | 3.1  | 4.96                          | 3.14                           |
| 20         | 3.15 | 5.04                          | 3.18                           |
| 21         | 3.21 | 5.14                          | 3.23                           |
| 22         | 3.25 | 5.20                          | 3.26                           |
| 23         | 3.58 | 5.73                          | 3.48                           |
| 24         | 3.55 | 5.68                          | 3.50                           |
| 25         | 3.58 | 5.73                          | 3.52                           |
| 26         | 3.64 | 5.82                          | 3.57                           |
| 27         | 3.71 | 5.94                          | 3.63                           |
| 28         | 3.75 | 6.00                          | 3.66                           |
| 29         | 3.79 | 6.06                          | 3.69                           |
| 30         | 3.83 | 6.13                          | 3.72                           |
| 31         | 3.87 | 6.19                          | 3.76                           |
| 32         | 3.9  | 6.24                          | 3.78                           |
| 33         | 3.85 | 6.16                          | 3.74                           |
| 34         | 3.76 | 6.02                          | 3.67                           |
| 35         | 3.7  | 5.92                          | 3.62                           |
| 36         | 3.65 | 5.84                          | 3.58                           |
| 37         | 3.59 | 5.74                          | 3.53                           |
| 38         | 3.54 | 5.66                          | 3.49                           |
| 39         | 3.49 | 5.58                          | 3.45                           |
| 40         | 3.43 | 5.49                          | 3.40                           |
| 41         | 3.38 | 5.41                          | 3.36                           |
| 42         | 3.33 | 5.33                          | 3.32                           |
| 43         | 3.27 | 5.23                          | 3.28                           |
| 44         | 2.84 | 4.54                          | 1.48                           |
| 45         | 2.94 | 4.70                          | 1.48                           |
| 46         | 3    | 4.80                          | 1.48                           |
| 47         | 3.47 | 5.55                          | 1.48                           |
| 48         | 3.38 | 5.41                          | 1.48                           |
| 49         | 3.32 | 5.31                          | 1.48                           |
| 50         | 3.25 | 5.20                          | 1.48                           |
| 51         | 3.17 | 5.07                          | 1.48                           |

| №<br>фунд. | dn,м | Sigma Zg,<br>Т/м <sup>2</sup> | Sigma Zgo,<br>Т/м <sup>2</sup> |
|------------|------|-------------------------------|--------------------------------|
| 52         | 3.1  | 4.96                          | 1.48                           |
| 53         | 3.05 | 4.88                          | 1.48                           |
| 54         | 3.05 | 4.88                          | 1.48                           |
| 55         | 3.51 | 5.62                          | 1.48                           |
| 56         | 3.45 | 5.52                          | 1.48                           |
| 57         | 3.39 | 5.42                          | 1.48                           |
| 58         | 3.32 | 5.31                          | 1.48                           |
| 59         | 3.23 | 5.17                          | 1.48                           |
| 60         | 3.18 | 5.09                          | 1.48                           |
| 61         | 3.12 | 4.99                          | 1.48                           |
| 62         | 3.1  | 4.96                          | 1.48                           |
| 63         | 3.54 | 5.66                          | 1.48                           |
| 64         | 3.49 | 5.58                          | 1.48                           |
| 65         | 3.44 | 5.50                          | 1.48                           |
| 66         | 3.39 | 5.42                          | 1.48                           |
| 67         | 3.31 | 5.30                          | 1.48                           |
| 68         | 3.25 | 5.20                          | 1.48                           |
| 69         | 3.2  | 5.12                          | 1.48                           |
| 70         | 3.16 | 5.06                          | 1.48                           |
| 71         | 3.59 | 5.74                          | 1.48                           |
| 72         | 3.53 | 5.65                          | 1.48                           |
| 73         | 3.49 | 5.58                          | 1.48                           |
| 74         | 3.44 | 5.50                          | 1.48                           |
| 75         | 3.38 | 5.41                          | 1.48                           |
| 76         | 3.33 | 5.33                          | 1.48                           |
| 77         | 3.27 | 5.23                          | 1.48                           |
| 78         | 3.21 | 5.14                          | 1.48                           |
| 79         | 3.65 | 5.84                          | 1.48                           |
| 80         | 3.58 | 5.73                          | 1.48                           |
| 81         | 3.54 | 5.66                          | 1.48                           |
| 82         | 3.49 | 5.58                          | 1.48                           |
| 83         | 3.43 | 5.49                          | 1.48                           |
| 84         | 3.39 | 5.42                          | 1.48                           |
| 85         | 3.34 | 5.34                          | 1.48                           |
| 86         | 3.27 | 5.23                          | 1.48                           |
| 87         | 3.73 | 5.97                          | 1.48                           |
| 88         | 3.65 | 5.84                          | 1.48                           |
| 89         | 3.61 | 5.78                          | 1.48                           |
| 90         | 3.56 | 5.70                          | 1.48                           |
| 91         | 3.5  | 5.60                          | 1.48                           |
| 92         | 3.45 | 5.52                          | 1.48                           |
| 93         | 3.4  | 5.44                          | 1.48                           |
| 94         | 3.76 | 6.02                          | 1.48                           |
| 95         | 3.7  | 5.92                          | 1.48                           |
| 96         | 3.65 | 5.84                          | 1.48                           |
| 97         | 3.6  | 5.76                          | 1.48                           |
| 98         | 3.53 | 5.65                          | 1.48                           |
| 99         | 3.8  | 6.08                          | 1.48                           |
| 100        | 3.73 | 5.97                          | 1.48                           |
| 101        | 3.68 | 5.89                          | 1.48                           |

Загружение 3 – «Полезная» нагрузка на плиту покрытия подземного паркинга.

$$Q_H = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}; \gamma_5 = 1,2 \Rightarrow q_p = 500 \cdot 1,2 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

Загружение 4 – «Грунт пост» - горизонтальная нагрузка от грунта на стены, воспринимающие подпор грунта.

Принимаются следующие характеристики грунта засыпки (слой №2):

$$\gamma = 1,83 \cdot 0,95 = 1,74 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3}$$

$$\varphi_1 = 0,94 \cdot \varphi_1 = 0,9 \cdot 17 = 15^\circ$$

$$C_1 = 0,3 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

$$\Theta_0 = 45^\circ - \frac{\varphi_1}{2} = 45 - \frac{15}{2} = 37,5^\circ$$

$$\lambda = \tan^2 \Theta_0 = \tan^2 37,5^\circ = 0,589.$$

Интенсивность группового давления на глубине:

$$h = 2,6 \text{ м}; P_\gamma = 1,2 \cdot 1,74 \cdot 2,6 \cdot 0,589 - 0,3 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,589} = 2,74 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

$$h = 2,6 \text{ м}; P_\gamma = 1,2 \cdot 1,74 \cdot 2,6 \cdot 0,589 - 0,3 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,589} = 2,74 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

$$h = 2,6 \text{ м}; P_\gamma = 1,2 \cdot 1,74 \cdot 2,6 \cdot 0,589 - 0,3 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,589} = 2,74 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

$$h = 2,6 \text{ м}; P_\gamma = 1,2 \cdot 1,74 \cdot 2,6 \cdot 0,589 - 0,3 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,589} = 2,74 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

Загружение 5 – «Грунт врем.» = временная нагрузка на грунт около стен подземного паркинга.

$$H_{\text{ред}} = \frac{F}{\gamma} = \frac{1,2}{1,74} = 0,69 \approx 0,7 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2}$$

Для определения осадки по СП 50-101-2004 в системе Лира – Грунт.

$\delta_{zgo} = \gamma' d$  – для средних фундаментов

$$\gamma' = \frac{1,6 \times 0,7 + 1,8 \times 0,2}{0,9} = 1,65 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3}$$

$$\delta_{zgo} = 1,65 \times 0,9 = 1,48 \frac{\text{Т}}{\text{м}^3}$$

$\delta_{zgo} = \gamma'' d_n$  – для крайних фундаментов

$$\gamma'' \approx \frac{1,71 \cdot 0,5 + 1,9 \cdot 1,83 + 1,65 \cdot 0,9}{3,3} = 1,763 \frac{T}{M^3}$$

с учетом коэф. разуплотнения:

$$\gamma'' = 1,763 \cdot 0,9 = 1,6 \frac{T}{M^3}$$

Для вычисления  $\gamma''$  принимались осредненные значения толщины слоев в пределах проектируемого подземного паркинга.

Загрузка 1

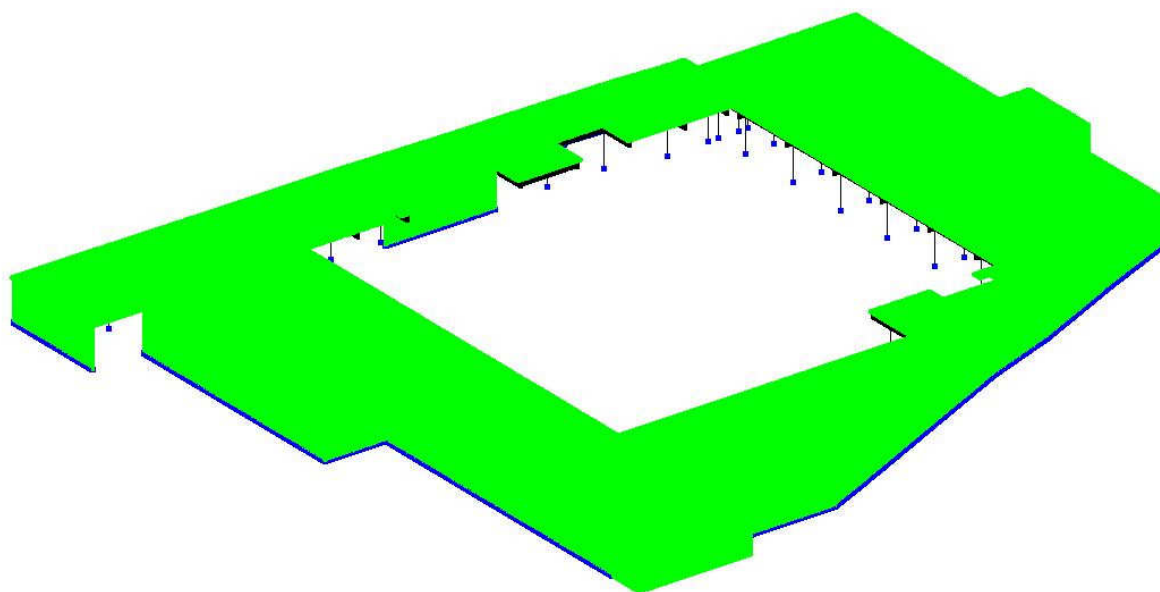


Рис.2.1 Расчетная схема паркинга.

Вертикальные нагрузки от грунта на обрезах фундаментов (нормирование)

| № фунда. | Площадь выступа, м <sup>2</sup> | Высота грунта, м | Вес, м |
|----------|---------------------------------|------------------|--------|
| 1        | 0,48                            | 3,25             | 2,71   |
| 2        | 0,28                            | 3,19             | 1,55   |
| 3        | 0,28                            | 3,11             | 1,52   |
| 4        | 0,28                            | 3,05             | 1,49   |
| 5        | 0,28                            | 2,99             | 1,46   |
| 6        | 0,28                            | 2,92             | 1,42   |
| 7        | 0,28                            | 2,86             | 1,39   |
| 8        | 0,41                            | 2,8              | 2,00   |
| 9        | 0,56                            | 2,8              | 2,73   |
| 10       | 0,56                            | 2,8              | 2,73   |
| 11       | 0,63                            | 2,8              | 3,07   |
| 12       | 0,46                            | 3,6              | 2,88   |
| 13       | 0,46                            | 1,2              | 0,96   |
| 14       | 0,63                            | 2,6              | 2,85   |
| 15       | 0,56                            | 2,6              | 2,53   |
| 16       | 0,56                            | 2,6              | 2,53   |
| 17       | 0,56                            | 2,6              | 2,53   |
| 18       | 0,56                            | 2,6              | 2,53   |

|    |      |      |      |
|----|------|------|------|
| 19 | 0,56 | 2,6  | 2,53 |
| 20 | 0,56 | 2,6  | 2,53 |
| 21 | 0,22 | 2,6  | 1,00 |
| 22 | 0,22 | 2,6  | 1,00 |
| 23 | 0,28 | 1,75 | 0,85 |
| 24 | 0,28 | 3,33 | 1,62 |
| 25 | 0,28 | 3,7  | 1,80 |
| 26 | 0,28 | 3,4  | 1,66 |
| 27 | 0,1  | 3,44 | 0,60 |
| 28 | 0,35 | 3,46 | 2,11 |
| 29 | 0,24 | 3,49 | 1,46 |
| 30 | 0,28 | 3,52 | 1,71 |
| 31 | 0,28 | 3,56 | 1,73 |
| 32 | 0,48 | 3,6  | 3,01 |
| 33 | 0,28 | 1,75 | 0,85 |
| 34 | 0,3  | 3,5  | 1,83 |
| 35 | 0,56 | 3,4  | 3,31 |
| 36 | 0,56 | 3,3  | 3,22 |
| 37 | 0,56 | 3,2  | 3,12 |
| 38 | 0,56 | 3,1  | 3,02 |
| 39 | 0,56 | 3    | 2,92 |
| 40 | 0,56 | 2,9  | 2,83 |
| 41 | 0,56 | 2,8  | 2,73 |
| 42 | 0,56 | 2,7  | 2,63 |
| 43 | 0,53 | 2,6  | 2,40 |

По таблице 3 пособия к СНиП 2.03.01–84 для железобетонных монолитных зданий на большее расстояние между температурно–усадочными швами внутри отапливаемых зданий или в грунте должно быть не более 40м.

Увеличивающий коэффициент:  $\delta = \delta_{\Delta t} \cdot \delta_e \cdot \delta_{\phi}$

$$\delta_{\Delta t} = \frac{50 \cdot 10^5}{10^5 \cdot \Delta t_{\omega} + E}$$

$$E = 1 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta t_{\omega} = t_{10} - t_{0c}$$

$$t_{\omega} = t_{b\omega} = t_{VII} + \Delta_{VII} = 20 + 6 = 26^{\circ}C$$

$$t_{0c} = 0,2t_{VII} + 0,8t_I = 0,2 \cdot 20 + 0,8 \cdot (-10) = 4 + (-8) = -4^{\circ}C$$

$$\Delta t_{\omega} = 26 - (-4) = 30$$

$$\delta_{\Delta t} = \frac{50 \cdot 10^5}{10^5 \cdot 30 + 1 \cdot 10^{-4}} = 1,67$$

$$\delta_e = \frac{e/h}{9} = \frac{3,4/0,4}{9} = 0,944$$

$$\delta_{\phi} = 0,4 + \varphi_{ext}/100 = 0,4 + 52/100 = 0,92$$

$$\delta = 1,67 \cdot 0,944 \cdot 0,92 = 1,45$$

$$40\text{м} \cdot 1,45 = 58\text{м} > L_{max} = 53\text{м}$$

Результаты расчета пространственной модели подземного паркинга

В расчете принимать обобщенные коэффициенты снижения жесткостей ж/б элементов (учёт нелинейности в работе железобетона), в частности:

- для колонн: 0,6
- для стен: 0,6
- для плиты покрытия: 0,2

Данные из файла : .../ Parking\_end\_u\_rasp\_перемещ.Lir

1) Прогиб всего здания в горизонтальном направлении.

$$\text{- по оси "X": } \max = 0,8 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{500} H = \frac{1}{500} * 3600 = 7,2 \text{ мм}$$

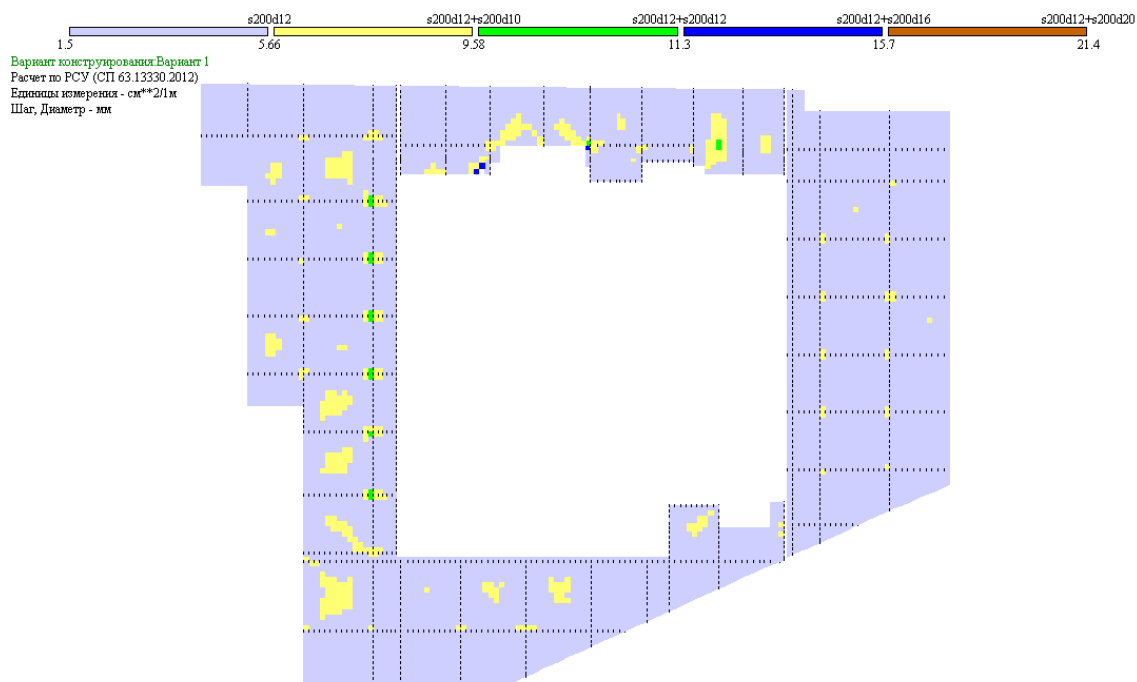
- по оси "Y":  $\max = -0,9 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{500} H = \frac{1}{500} * 3600 = 7,2 \text{ мм}$

2) Мах. Прогиб плиты покрытия:

$f_{\max} = 20,1 \text{ мм} < [f] = \frac{1}{185} * 5100 = 27,6 \text{ мм}$

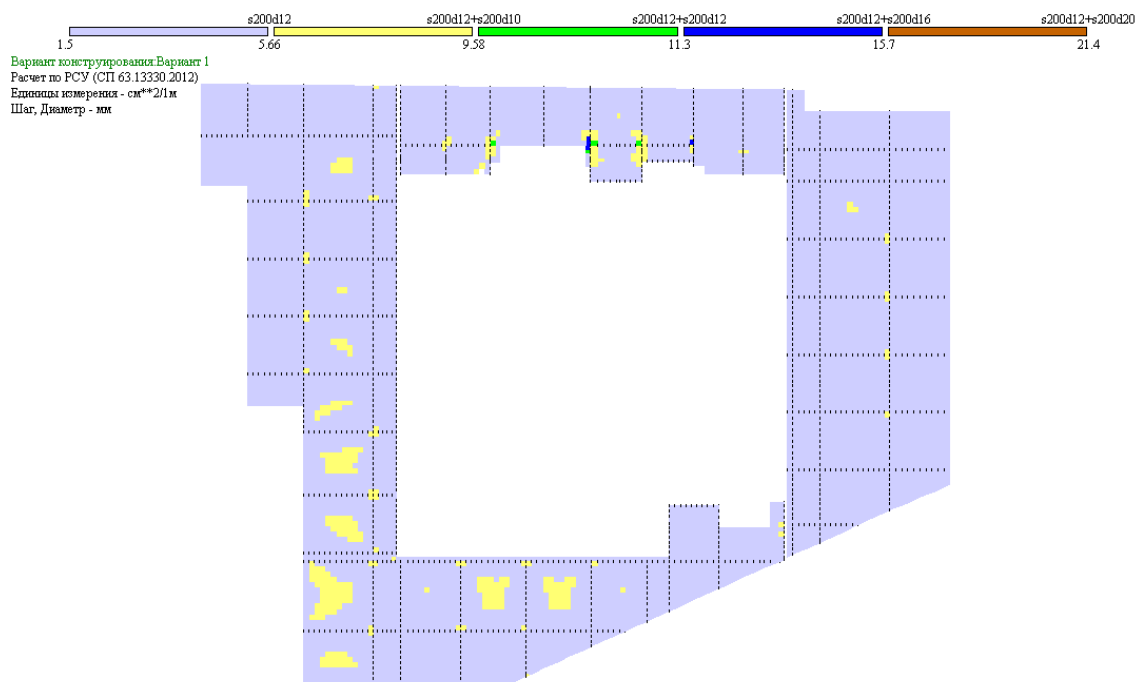
## Нагрузки на расчетную схему подземного паркинга, РСУ и РСН

| 1      | Наименование нагрузки | Вид нагр. | Коэф. над. | Длит. | № группы объединен | РСУ |      | РСН |       |     |       |       |
|--------|-----------------------|-----------|------------|-------|--------------------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-------|
|        |                       |           |            |       |                    | 1   | 2    | 1   | 2     | 3   | 4     | 5     |
| 1.     | Соб. вес              | Пост      | 1Л         | 1     |                    | 1   | 1    | 1   | 0,909 | 1   | 0,909 | 0,818 |
| 2.     | Покрытие и пол        | Пост      | 1,2        | 1     |                    | 1   | 1    | 1   | 0,833 | 1   | 0,833 | 0,75  |
| о<br>л | Полезная              | Кр        | 1,2        | 0,5   |                    | 0   | 1    | 1   | 0,833 | 0,5 | 0,417 | 0     |
| 4.     | Грунт пост.           | Пост      | 1,2        | 1     |                    | 1   | 1    | 1   | 0,833 | 1   | 0,833 | 1     |
| 5.     | Грунт врем.           | Врдл      | 1,2        | 1     |                    | 0   | 0,95 | 1   | 0,833 | 0   | 0     | 1     |
| 6.     | Полезная част. 1      | Кр        | 1,2        | 0,5   | 1                  | 1   | 0    |     |       |     |       |       |
| —      | ...                   | —         | ...        | —     | ...                | ... | ...  |     |       |     |       |       |
| 45     | Полезная част. 40     | Кр        | 1,2        | 0,5   | 1                  | 1   | 0    |     |       |     |       |       |
| 46     | Грунт врем. част. 1   | Кр        | 1,2        | 1     | 2                  | 1   | 0    |     |       |     |       |       |
| —      | —                     | —         |            | —     | ...                | ... | ...  |     |       |     |       |       |
| 50     | Грунт врем. част. 5   | Кр        | 1,2        | 1     | 2                  | 1   | 0    |     |       |     |       |       |



Площадь арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 10970

Рис.2.2 Площадь арматуры в плите у нижней грани по оси X



Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине), максимум в элементе 10852

Рис.2.2 Площадь арматуры в плите у нижней грани по оси Y

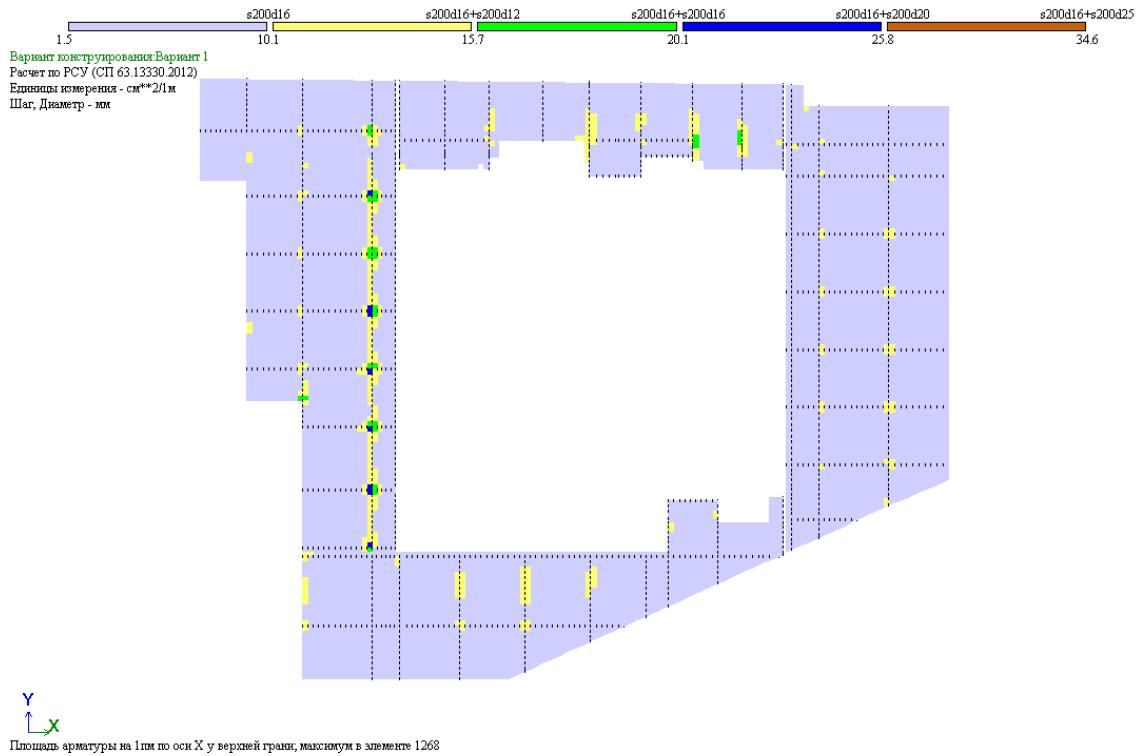


Рис.2.3 Площадь арматуры в плите у верхней грани по оси X

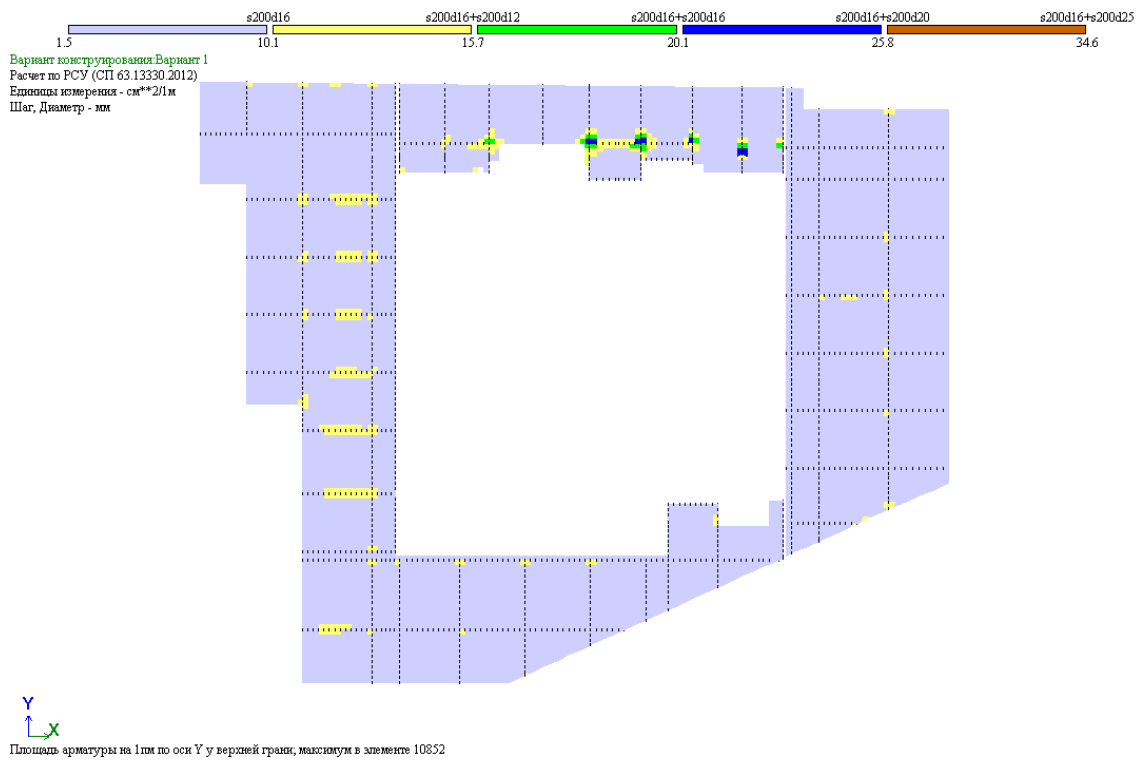


Рис.2.4 Площадь арматуры в плите у верхней грани по оси Y



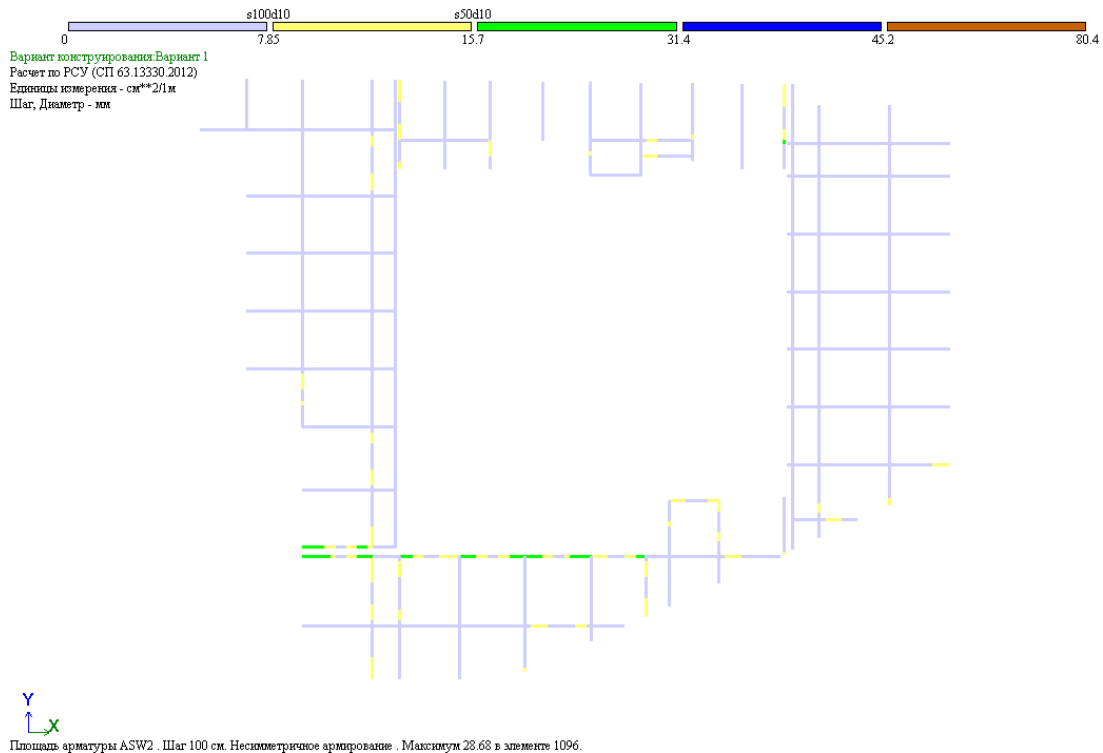


Рис.2.5 Площадь арматуры ASW2 в балках покрытия

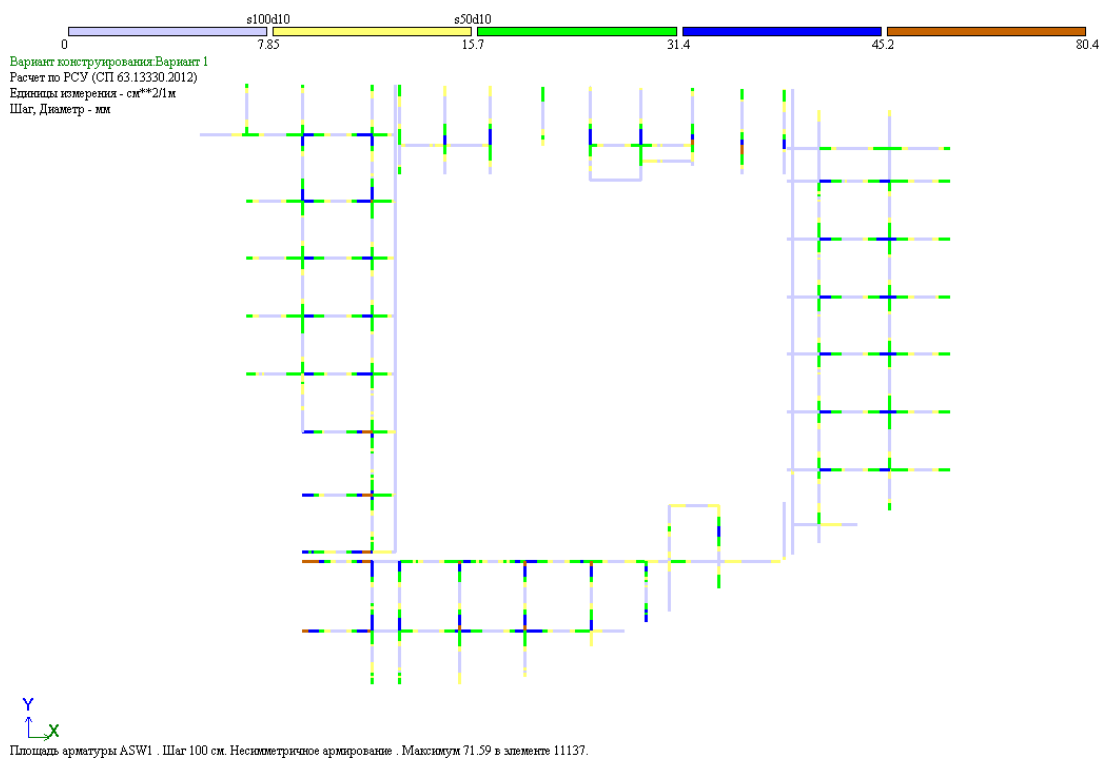
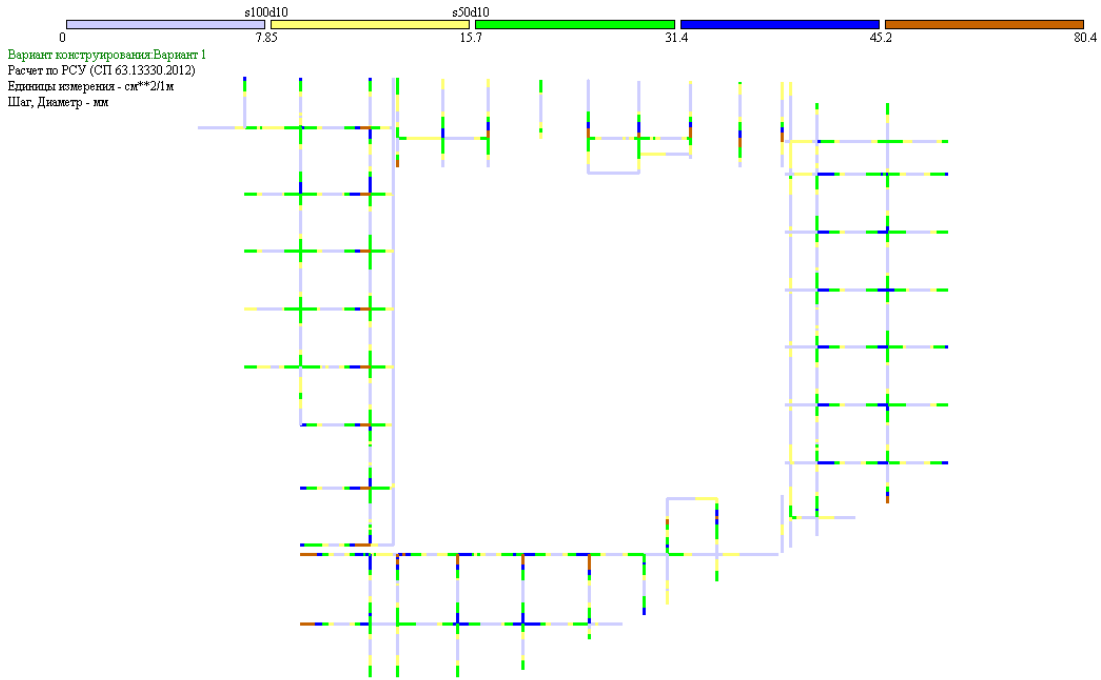
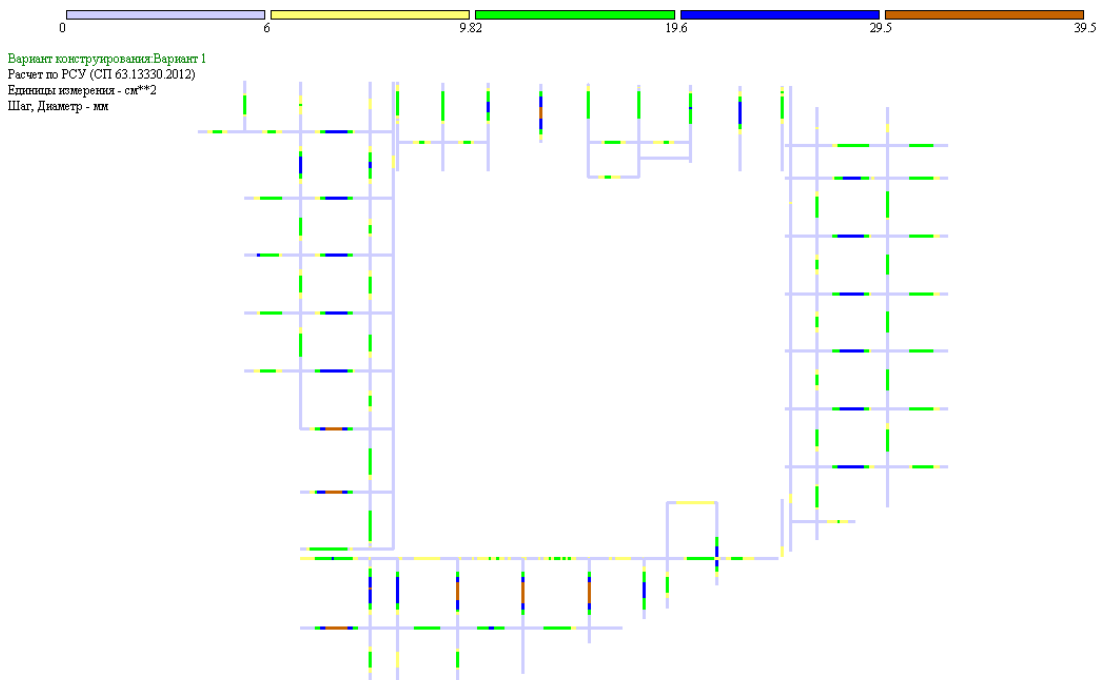


Рис.2.6 Площадь арматуры ASW1 в балках покрытия



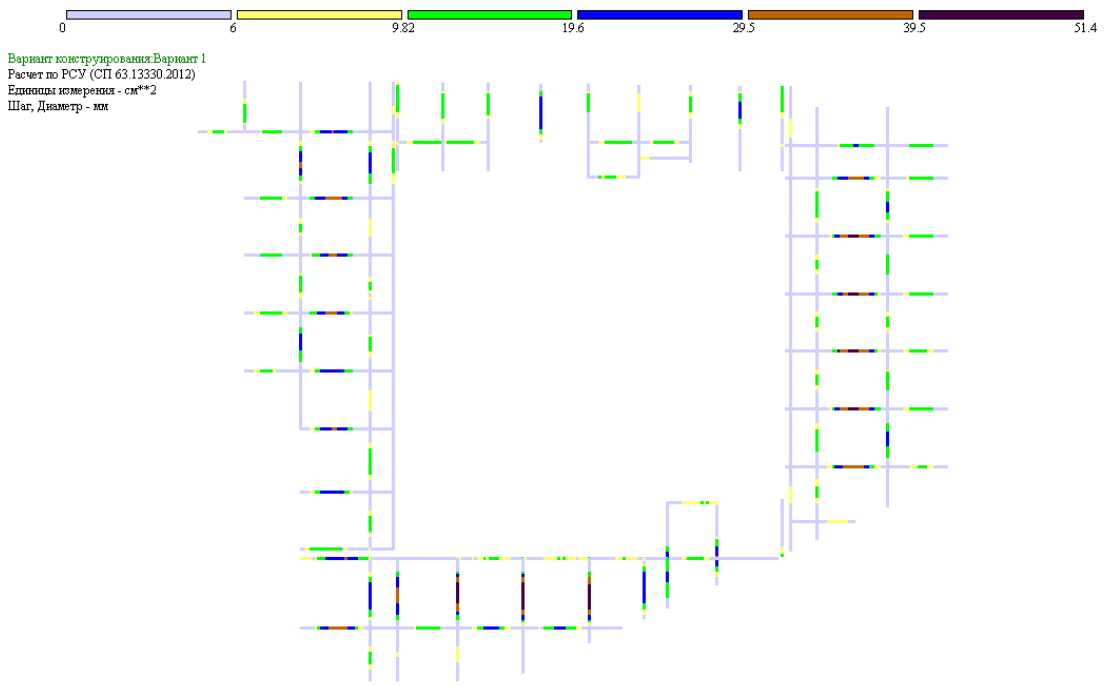
Y  
X  
 Площадь арматуры ASW1 . Шаг 100 см. Несимметричное армирование . Максимум 77.61 в элементе 11137.

Рис.2.7 Площадь арматуры ASW1 в балках покрытия



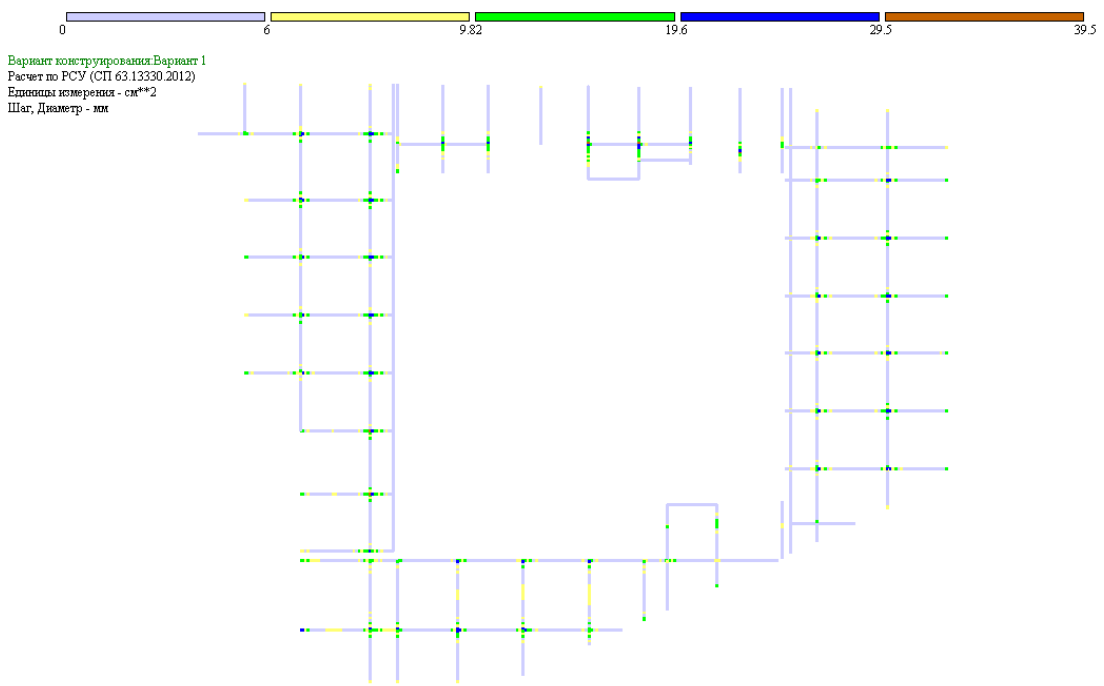
Y  
X  
 Площадь арматуры AU1 AU2 AS1 . Несимметричное армирование . Максимум 37.49 в элементе 4975.

Рис.2.8 Площадь арматуры AU1 AU2 AS1 в балках покрытия



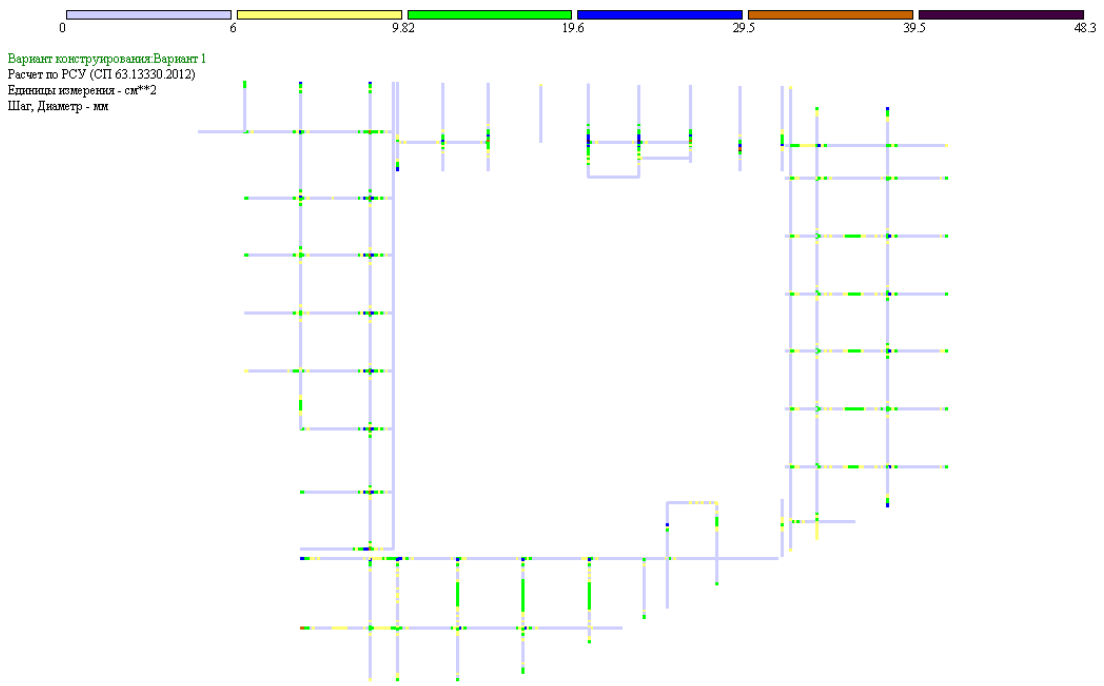
Площадь арматуры AU1 AU2 AS1 . Несимметричное армирование . Максимум 51.38 в элементе 4974.

Рис.2.9 Площадь арматуры AU1 AU2 AS1 в балках покрытия



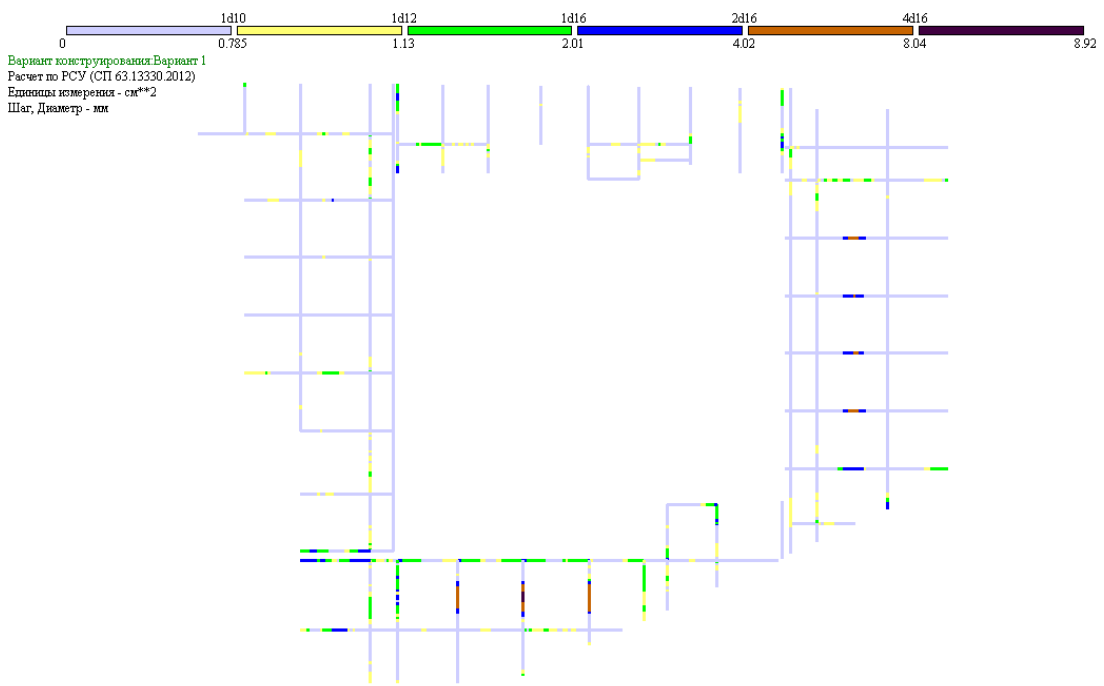
Площадь арматуры AU3 AU4 AS2 . Несимметричное армирование . Максимум 37.94 в элементе 11137.

Рис.2.10 Площадь арматуры AU3 AU4 AS2 в балках покрытия



Площадь арматуры AU3 AU4 AS2. Несимметричное армирование. Максимум 48.22 в элементе 11137.

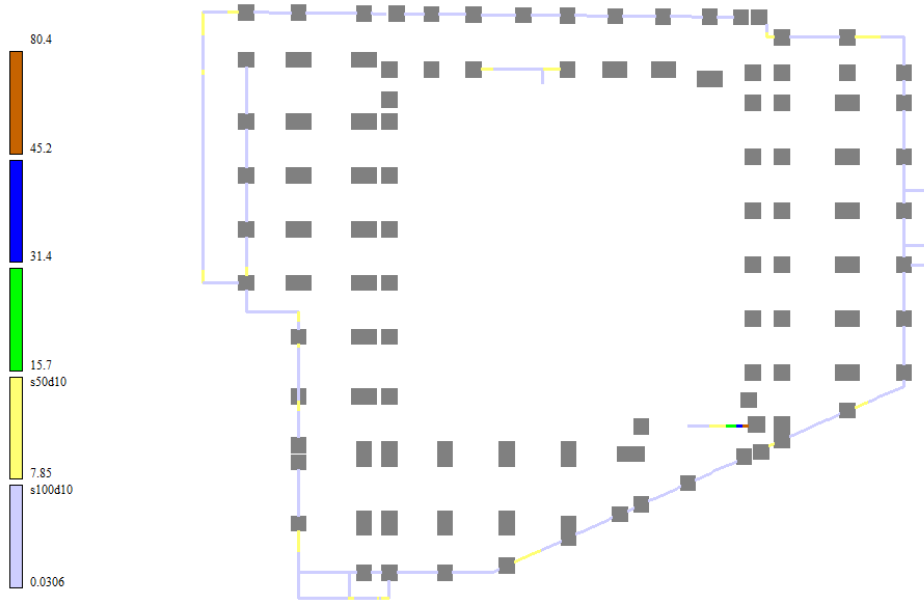
**Рис.2.11 Площадь арматуры AU3 AU4 AS2 в балках покрытия**



Площадь арматуры AS4. Несимметричное армирование. Максимум 8.91 в элементе 4974.

**Рис.2.12 Площадь арматуры AS4 в балках покрытия**

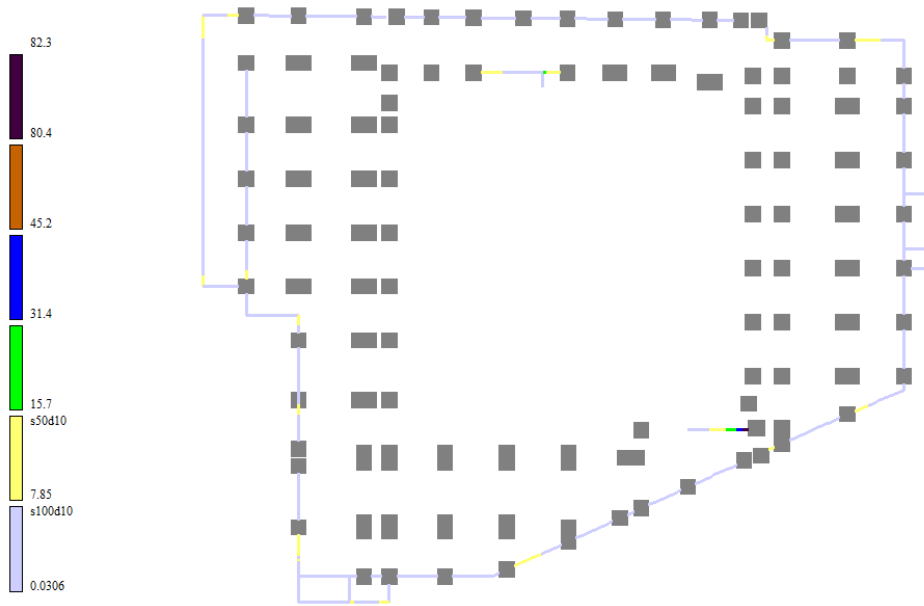
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры ASW2 . Шаг 100 см. Несимметричное армирование . Максимум 46.33 в элементе 20908.

Рис.2.13 Площадь арматуры ASW2 в ростверке

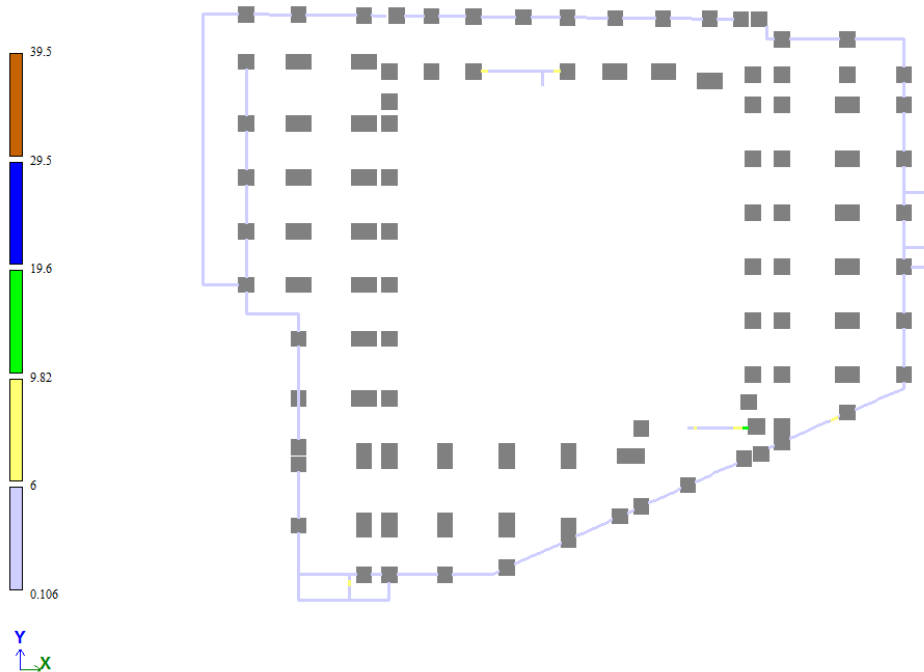
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры ASW1 . Шаг 100 см. Несимметричное армирование . Максимум 82.22 в элементе 20908.

Рис.2.14 Площадь арматуры ASW1 в ростверке

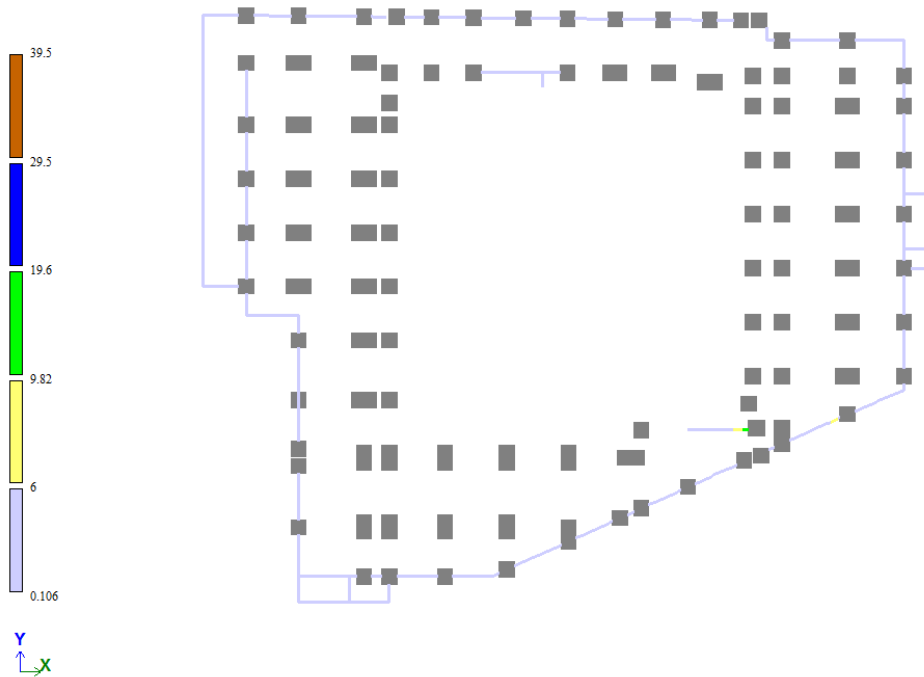
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2  
Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры AU1 AU2 AS1 . Несимметричное армирование . Максимум 19.56 в элементе 20908.

Рис.2.15 Площадь арматуры AU1 AU2 AS1 в ростверке

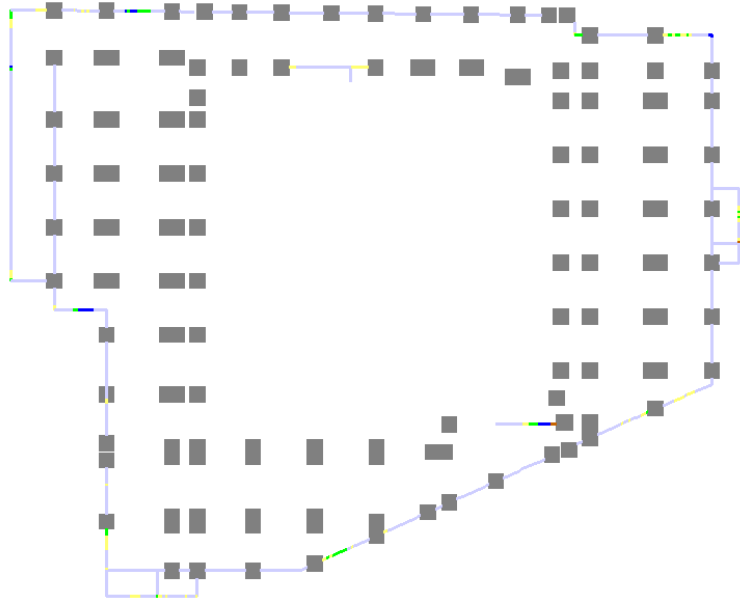
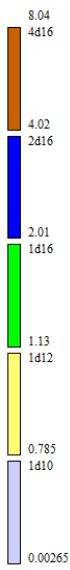
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2  
Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры AU3 AU4 AS2 . Несимметричное армирование . Максимум 10.74 в элементе 20908.

Рис.2.16 Площадь арматуры AU3 AU4 AS2 в ростверке

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСЧ (СП 63.13330.2012)  
Единицы измерения - см\*\*2  
Шаг, Диаметр - мм



Площадь арматуры AS4 . Несимметричное армирование . Максимум 6.03 в элементе 20908.

Рис.2.17 Площадь арматуры AS4 в ростверке

## 2.2 Физико-географические и техногенные условия

В геоморфологическом отношении участок приурочен к водораздельной поверхности. Поверхность участка ровная. Естественный рельеф нарушен и спланирован насыпью. Абсолютные отметки поверхности рельефа изменяются от 255,3 до 256,6 м, с общим уклоном поверхности  $i=0,01-0,02$  в северном направлении.

Современные физико-геологические процессы, неблагоприятные для строительства, могут проявляться в сезонном подтапливании подземными водами типа «верховодка».

Описываемая территория, согласно СНиП 23-01-99\*, относится к подрайону II В для строительства, располагаясь в зоне умеренно-континентального климата с в меру холодной зимой и теплым (нежарким) летом. Зона влажности – 3 (сухая), согласно СНиП 23-02-2003.

Согласно СНиП 23-01-99\*, средняя месячная и годовая температура воздуха приведена ниже.

| I          | II         | III       | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI        | XII       | Год |
|------------|------------|-----------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----------|-----------|-----|
| минус 12,2 | минус 11,3 | минус 5,6 | 4,9 | 13,5 | 17,6 | 19,6 | 18,0 | 11,9 | 4,4 | минус 2,9 | минус 9,1 | 4,2 |

Среднегодовая температура воздуха составляет плюс 4,2°.

Наиболее холодным месяцем в году является январь со средней температурой минус 12,2°. Абсолютный минимум составляет минус 43°. Наиболее жарким месяцем является июль со средней температурой воздуха плюс 19,6°. Абсолютный максимум составляет плюс 39°. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 152 дня. Средняя продолжительность снежного покрова 146 дней.

Согласно приложения 5 СНиП 2.01.07-85\* район работ по расчетному значению веса снегового покрова земли относится к III снеговому району (карта 1), по средней скорости ветра за зимний период – к 5 району (карта 2), по давлению ветра – к II району (карта 3), по толщине стенки гололеда – к III



району (карта 4), толщина стенки гололеда 10 мм на высоте 10 м (табл. 11 СНиП 2.0107-85\*).

Господствующее направление ветра северо-западное, за ним следует южное и юго-восточное. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,4 м/с. Наибольшие скорости ветра наблюдаются, в основном, в зимнее время.

Пензенская область расположена в зоне недостаточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков составляет 480-600 мм. Из них на долю жидких приходится 370 мм. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 84%, наиболее теплого месяца – 67%.

Согласно СНиП II-7-81\* и письму Госстроя России от 23.03.2001 г. № АШ-1382/9 проектируемое сооружение относится к карте «А» с расчетной сейсмической интенсивностью по шкале MSK-64 менее 5 баллов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов рассчитана по формуле 12.1 СП 50-101-2004, с учетом СНиП 23-01-99\*, составляет для щебенистых грунтов – 2,2 м, для глинистых грунтов – 1,5 м.

### 3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г. Пенза. Рельеф спокойный.

Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением пяти скважин на глубину 20 – 30 м. Глубина сезонного промерзания – 1,4 м. При бурении вскрыты следующие напластования грунтов:

слой 1 – почвенно-растительный слой (мощность слоя 1,0 м);

слой 2 – глина (мощность слоя 4,0 м);

слой 3 – суглинок (мощность слоя – 5,0 м);

слой 4 – песок мелкий (мощность слоя – 30,0 м)

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 1.

Таблица 1

| №  | Наименование         | $\gamma$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $P_s$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | $P_d$ ,<br>кН/м <sup>3</sup> | W,<br>% | $W_l$ ,<br>% | $W_p$ ,<br>% | $I_p$ | $I_l$ | e    | $S_r$ | $\varphi$ ,<br>град | C,<br>кПа | E,<br>МПа |
|----|----------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|--------------|--------------|-------|-------|------|-------|---------------------|-----------|-----------|
|    | Почвенно-растит.слой | 15,0                            | -                            | -                            | -       | -            | -            | -     | -     | -    | -     | -                   | -         | -         |
| 3  | Глина                | 17,8                            | 26,9                         | 13,2                         | 35      | 46           | 25           | 21    | 0,48  | 1,04 | 0,9   | 6                   | 9         | 7,0       |
| 11 | Суглинок             | 18,5                            | 26,8                         | 14,3                         | 29      | 36           | 22           | 14,0  | 0,59  | 0,87 | 0,8   | 13                  | 11        | 9,0       |
| 27 | Песок мелкий         | 17,4                            | 26,4                         | 13,2                         | 32      | -            | -            | -     | -     | 1,00 | 0,8   | 30                  | -         | 21,0      |

### 3.2. Сбор нагрузок на фундамент

Сбор нагрузок осуществляется в соответствии со СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане цокольного этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие в уровне обреза фундаментов.

Расчетные величины действующих нагрузок определяются как произведение нормативных значений на коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$ , которые должны соответствовать рассматриваемому предельному состоянию и учитывать возможные отклонения нагрузок в неблагоприятную сторону от нормативных значений.

Нагрузки и воздействия на основание, передаваемые фундаментами зданий и сооружений, должны устанавливаться расчетом. Исходя из рассмотрения совместной работы здания или сооружения и основания, или фундамента и основания, и приниматься с учетом требований СНиП 2.01.07 «Нагрузки и воздействия».

В большинстве случаев расчет совместной работы надземной конструкции, фундамента и основания достаточно сложен, в связи с чем нагрузки на фундаменты определяют отдельно. При этом учитываются нагрузки, которые возникают при строительстве и эксплуатации зданий.

При проектировании фундаментов необходимо иметь в виду, что расчет оснований по деформациям должен производиться на расчетное сочетание нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1$ . При расчете оснований зданий и сооружений по первой группе предельных состояний (несущей способности) принимается: металлические конструкции,  $\gamma_f - 1,05$ ; бетонные конструкции,  $\gamma_f - 1,1$ ; железобетонные, каменные, деревянные,  $\gamma_f - 1,3$ ; крановая нагрузка,  $\gamma_f - 1,1$ ; снеговая и ветровая нагрузки,  $\gamma_f - 1,4$ .

От внешних стен:

$$\text{Кирпич: } 23 \cdot 0,21 \cdot 4,5 \cdot 14 = 304,2 \text{ кН}$$

$$\text{Утеплитель: } 23 \cdot 0,1 \cdot 4,5 \cdot 1 = 41,4 \text{ кН}$$

$$\text{Кирпичные стены шириной 510мм: } 9,2 \cdot 0,51 \cdot 18 \cdot 4,5 = 392,5 \text{ кН}$$

$$\text{Перегородки из керамзитобетонных блоков шириной 190мм: } 34 \cdot 0,19 \cdot 18 \cdot 4,5 = 290,7 \text{ кН}$$

$$\text{Железобетонная стена шириной 200мм: } 20 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 4,5 = 450 \text{ кН}$$

Колонны:

$$400 \times 400 \text{ мм (13 шт): } 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,5 \cdot 25 = 18 \text{ кН} = 234 \text{ кН}$$

$$600 \times 600 \text{ мм (5 шт): } 0,6 \cdot 0,6 \cdot 4,5 \cdot 25 = 40,5 \text{ кН} = 202,5 \text{ кН}$$

$$900 \times 600 \text{ мм (4 шт): } 0,9 \cdot 0,6 \cdot 4,5 \cdot 25 = 60,75 \text{ кН} = 243 \text{ кН}$$

Плиты перекрытия толщиной 220мм (приведенная 120 мм):

$$512,5 \cdot 0,12 \cdot 25 = 2306,25 \text{ кН}$$

Фундаментная плита (плита ростверка):

$$999,2 \cdot 0,9 \cdot 25 = 22482 \text{ кН}$$

Нагрузка от одного этажа:

$$(304,2 + 41,4 + 403,6 + 392,5 + 290,7 + 450 + 234 + 202,5 + 243) \cdot 4 + 2306,25 = 12553 \text{ кН}$$

$$\text{Нагрузка от всего здания: } 12553 \cdot 16 + 22482 = 223330 \cdot 1,1 = 245663 \text{ кН}$$

### 3.3. Проектирование фундаментной плиты на естественном основании

Фундаментная плита проектируются, как правило, расчетом основания по второй группе предельных состояний (по деформациям). Расчет фундаментов и их оснований по деформациям должен производиться на основные сочетания нагрузок  $N_{II}$ ,  $M_{II}$ ,  $Q_{II}$  с коэффициентами надежности, равными единице, в соответствии с [1].

Предварительные размеры подошвы фундамента вычисляются на основе сравнения среднего давления под подошвой фундамента и расчетного сопротивления грунта основания [1, п.2.41]:

$$P \leq R,$$

где  $P$  – давление под подошвой фундамента, а  $R$  – расчетное сопротивление грунта основания, контактирующего с подошвой фундамента. Значение  $R$  определяется по формуле (7).

Затем определяется величина расчетной осадки, которая сопоставляется с предельно допустимой для данного типа здания или сооружения:

$$S \leq S_u,$$

где  $S$  – расчетная величина осадки, определяемая в соответствии с приложением 2 /1, а  $S_u$  - предельно допускаемая осадка, определяемая по приложению 4 /1.

В том случае, если  $P < R$ , то осадку фундамента необходимо определять с использованием расчетной схемы линейно-деформируемого полупространства.

Рассчитаем фундамент на естественном основании. Максимальная нагрузка по обрезу фундамента для расчета по деформациям,  $N_{II} = 245663$  кН/м. Основанием служит глина. Мощность слоя 4,0 м. Подстилающий слой – суглинок.

Низ подошвы фундамента располагаем ниже глубины сезонного промерзания грунтов.

Глубину заложения фундаментов  $d_I = 2,1$  м.

Нагрузки:  $N_{II} = 245663$  кН.

Принимаем размеры фундаментной плиты  $31,0 \times 30,0$  м =  $930$  м<sup>2</sup>

По формуле (7) СНиП 2.02.01-83\* вычисляем  $R$ :

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

$\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 3 /1/;  
 $k=1$ , если прочностные характеристики грунта ( $\phi$  и  $c$ ) определены непосредственными испытаниями;

$M_\gamma, M_q, M_c$  - коэффициенты, принимаемые по табл. 4 /1/;

$K_z$  - коэффициент, принимаемый равным = 0,44

$b$  - ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II}$  - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды ;

$\gamma''_{II}$  - то же, залегающих выше подошвы;

$C$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

Где при  $\phi_{II} = 13^\circ$

$$M_\gamma = 0,18;$$

$$M_q = 1,73;$$

$$M_c = 4,17;$$

При  $I_1 = 0,59$

$$\gamma_{c1} = 1,1;$$

$$\gamma_{c2} = 1;$$

$$k = 1.$$

$$\gamma'_{II} = 18,5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Расчётное сопротивление:

$$R = \frac{1,0 \cdot 1,0}{1,0} [0,18 \cdot 33,4 \cdot 0,44 \cdot 18,5 + 1,73 \cdot 2,1 \cdot 15 + (1,73 - 1) \cdot 2,0 \cdot 15 + 4,17 \cdot 7] = 155 \text{кПа}$$

Среднее давление под подошвой фундамента.

$$P_{\frac{\max}{\min}} = \frac{245663}{930} = 158 \text{кПа}.$$

### Расчёт осадки фундаментной плиты

Расчёт осадки ведем методом послойного суммирования с использованием расчётной схемы грунтового основания в виде линейно-

деформируемого полупространства. В данном методе грунтовая толща разбивается на слои  $h_i \leq 0,4b$ . Таким образом,  $h_i = 0,4 \cdot 6,25 = 2,5$  м. При этом граница слоя грунта является и границей  $i$ -го элементарного слоя.

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i$$

$$\sigma_{zq0} = 15 \cdot 1,0 + 18,5 \cdot 1,1 = 35 \text{ кПа.}$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента

$$P_0 = P - \sigma_{zq0} = 170 - 35 = 135 \text{ кПа,}$$

$\sigma_{zq0}$  - среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

Находим дополнительное давление в характерных точках:

$$\sigma_{zp} = P_0 \cdot \alpha$$

$$\alpha = f\left(\xi = \frac{2z}{b}; \frac{l}{b}\right)$$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$$\text{при } E \geq 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$$

$$\text{при } E < 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,1 \sigma_{zq}$$

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 180 \text{ мм} \quad (S_u - \text{предельно допустимая осадка}).$$

$$P_i = \frac{\sigma_{zPi} + \sigma_{zPi+1}}{2}; \quad \beta = 0,8$$

Весь расчет сводим в таблицу 4.

Таблица 2. Расчет осадки фундаментов мелкого заложения

| № точки | $\sigma_{zq}, \text{кПа}$ | $\xi = \frac{2z}{b}$ | $\alpha$ | $\sigma_{zp}, \text{кПа}$ | $\sigma_{zp,i}, \text{кПа}$ | E, кПа | $h_i$ |
|---------|---------------------------|----------------------|----------|---------------------------|-----------------------------|--------|-------|
| 0       | 35                        | 0                    | 1        | 100                       | 99,5                        | 7000   | 0     |
| 1       | 42,3                      | 0,02                 | 0,999    | 99                        | 98,65                       | 7000   | 0,4   |
| 2       | 87,8                      | 0,2                  | 0,983    | 98,3                      | 97,6                        | 7000   | 2,5   |

|   |       |      |       |      |       |       |     |
|---|-------|------|-------|------|-------|-------|-----|
| 3 | 135,8 | 0,3  | 0,970 | 97   | 96,75 | 9000  | 2,5 |
| 4 | 183,8 | 0,45 | 0,965 | 96,5 | 93    | 9000  | 2,5 |
| 5 | 231,8 | 0,6  | 0,895 | 89,5 |       | 24000 | 2,5 |
| 6 | 279,8 | 0,7  | 0,850 | 85   | 87,25 | 24000 | 2,5 |
| 7 | 327,8 | 0,9  | 0,770 | 77   | 81    | 24000 | 2,5 |
| 8 | 375,8 | 1,0  | 0,730 | 73   | 75    | 24000 | 2,5 |

$$S = 0,8 \left( \frac{99,5 \cdot 0,4 + 98,65 \cdot 2,5}{7000} + \frac{(97,6 + 96,75) \cdot 2,5}{9000} + \frac{(93 + 87,25 + 81 + 75) \cdot 2,5}{24000} \right) = 0,025 + 0,048 + 0,056_m = 0,129_m = 199_{мм} > S_u = 180_{мм}$$

Условие не выполняется, осадка превышает допустимых значений.

### 3.5. Проектирование свайных фундаментов

#### Определение несущей способности призматической сваи

Расчет свайных фундаментов и их оснований выполняем по 2 группам предельных состояний:

а) первая группа:

- по прочности материала свай и свайных ростверков;
- по несущей способности грунта основания свай;

б) вторая группа:

- по осадкам оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок.

Расчет по прочности материала свай и свайных ростверков должен производиться в соответствии с требованиями [6].

Расчет оснований свайных фундаментов по несущей способности и конструктивные расчеты по прочности свай и свайных ростверков производятся по расчетным нагрузкам, которые принимаются по основным сочетаниям нагрузок с коэффициентом надежности, определяемым по [3].

Расчет оснований свайных фундаментов по деформациям выполняется на основное сочетание расчетных нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_{cf} = 1$ .

Одиночную сваю в составе фундамента по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать, исходя из условия, приведенного в [2], формула (2)]:

$$N \leq \frac{Fd}{\gamma_k}, \quad (3.1)$$

где  $N$  – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;



$F_d$  – расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи, называемая в дальнейшем несущей способностью сваи и определяемая в соответствии с указаниями [3, разд. 4 и 5];

$\gamma_k$  – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,4 (если несущая способность сваи определена расчетом).

Для фундаментов с вертикальными сваями расчетную нагрузку на сваю определяют по [2/, формула (3)]:

$$N = \frac{N_d}{n} \pm \frac{M_x Y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y x}{\sum X_i^2}, \quad (3.2)$$

где  $N_d$  – расчетная сжимающая сила, кН;

$M_x, M_y$  – расчетные изгибающие моменты, кНм, относительно главных центральных осей  $x$  и  $y$  плана свай в плоскости подошвы ростверка;

$n$  – число свай в фундаменте;

$x, y$  – расстояние от главных осей до оси каждой сваи, для которой вычисляется расчетная нагрузка, м;

$x_i, y_i$  – расстояние от главных осей до оси каждой сваи, м.

Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям следует производить, исходя из условия

$$S \leq S_u, \quad (3.3)$$

где  $S$  – совместная деформация сваи, свайного фундамента и сооружения, определяемая расчетом;

$S_u$  – предельное значение совместной деформации основания сваи, свайного фундамента и сооружения, устанавливаемое по [1/.

По результатам анализа грунтовых условий назначаем длину свай: С10-30. При этом острие сваи погружаем в наиболее прочный слой грунта (суглинки). Несущая способность сваи будет складываться из сопротивления грунта под острием сваи  $R$  и сопротивлением вдоль боковой поверхности  $f$ . Значения  $R$  и  $f$  принимаем по таблице 1 и 2 СНиП 2.02.03-85 “Свайные фундаменты”. Всю длину сваи разбиваем на участки из условия:  $l_i \leq 2m$   
Несущую способность сваи определяем в программе Фундамент 13.3

## Результаты расчета

18-ти этажный кирпичный дом в г. Пензе

Тип сваи  
Вишачая забивная

### 1. - Исходные данные:

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя Качество Количество Толщина слоя, м Ед.изм.

Слой 1 Глинистый  $IL=0,58$  4 м

Слой 2 Суглинок  $IL=0,59$  5 м

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,3 м

Глубина котлована (hk) 1,1 м

### 2. - Выводы:

Несущая способность сваи (без учета  $G_k$ ) ( $F_d$ ) 49,29 тс = 483,37 кН

Несущая способность сваи на выдергивание (без  $G_k$ ) ( $F_{dq}$ ) 23,52 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 19,89 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя Несущая способность Ед.измерения

Слой 1 7,2 тс

Слой 2 18,3 тс

## Расчет свайного фундамента (С 10-30)

$$N_{p.d.} = 483 \text{ кН}$$

Определяем количество свай  $n$ :

$$n = \frac{N_{II}}{N_{p.d.}} = \frac{245663}{483} = 1043,2 \Rightarrow \text{принимаем } 1044 \text{ свай.}$$

Задаваясь минимальным допустимым расстоянием между сваями  $l = 3d = 0,9 \text{ м}$ , расставляем сваи.

## Расчет осадки свайного фундамента

Расчет осадки сводится к расчету осадки некоторого условного фундамента.

Расчет выполняем в программе Фундамент 13.3 ООО ПСП «СтройЭкспертиза».

## Результаты расчета

18-ти этажный кирпичный жилой дом в г. Пензе

Расчет осадки плиты на сваях

### 1. - Исходные данные:

Количество слоев 3

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Модуль E              | Ед. изм. | 1 Точка, м | 2 Точка, м | 3 Точка, м | 4 Точка, м |
|------------|------------|-----------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Слой 1     | Глинистый  | 900 тс/м <sup>2</sup> | h= 2,9   | h= 2,9     | h= 2,9     | h= 2,9     | h= 2,9     |
| Слой 2     | Суглинок   | 800 тс/м <sup>2</sup> | h= 5     | h= 5       | h= 5       | h= 5       | h= 5       |

Исходные данные для расчета:  
Прямоугольная плита

| Наименование исходных данных      | Величина | Ед. измерения |
|-----------------------------------|----------|---------------|
| Длина куста в свету (вдоль Y)     | 32 м     |               |
| Ширина куста в свету (вдоль X)    | 30 м     |               |
| Длина сваи (L)                    | 10 м     |               |
| Диаметр (сторона) (d)             | 0,3 м    |               |
| Расстояние между осями свай (as)  | 1,4 м    |               |
| Толщина плиты                     | 0,9 м    |               |
| Вылет плиты за грань крайней сваи | 0.1 м    |               |

Условия работы конструкции:  
Глубина до низа свай (d) 10 м  
Расстояние до грунтовых вод (h<sub>v</sub>) -30 м  
Распределенная нагрузка q= 25 тс/м<sup>2</sup>  
Нагрузка на грунт q= 0 тс/м<sup>2</sup>

## 2. - Выводы:

Осадка свайной плиты как условного фундамента 115,6 мм  
Условная глубина сжимаемой толщи 7,2 м  
Крен условного фундамента вдоль оси X 0  
Крен условного фундамента вдоль оси Y 0  
Расчет осадки условного фундамента выполнен согласно СНиП 2.02.01-83\* "Основания зданий и сооружений".  
Примененная схема: линейно-деформируемого полупространства. E<sub>mid</sub>= 838,05 тс/м<sup>2</sup>

Осадка отдельной сваи на усредненную нагрузку 15,41 мм  
Максимальная осадка сваи в плите, рассчитанная с учетом их совместной работы 139 мм  
Средняя осадка плиты, рассчитанная по отдельной свае с учетом их совместной работы 108,1 мм  
Расчет осадки с учетом совместной работы свай выполнен согласно СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты".

Максимальная осадка  $S=139\text{мм} < S_u=180\text{мм}$ .

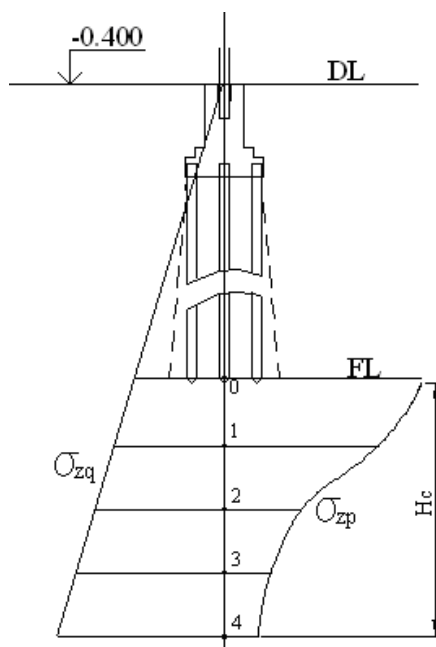


Рис.3.2. Схема расчета осадки свайного фундамента.

#### 4.1. Календарное планирование

Согласованная работа всех участков строительства осуществляется на основе единого плана. Правильно составленный план работы является залогом эффективного функционирования этой организации.

Основным средством согласования увязки планов исполнителей во времени является календарное планирование. Конечной целью календарного плана является указание сроков выполнения определенных видов работ по каждому исполнителю в бригаде.

Исходными данными для разработки календарного плана служат:

- рабочие чертежи;
- смета (локальная на общестроительные работы и усиления – для реконструируемого здания);
- технологические карты на виды работ;
- данные конкретной строительной организации о рабочих кадрах и имеющихся машинах и механизмах.

Календарный план должен формироваться с учетом принципов поточности максимального совмещения работ, эффективного использования ресурсов с учетом требований техники безопасности и охраны труда.

Календарный план производства работ составляется на основании укрупненных номенклатур работ и состоит из двух частей: расчетной и графической. Расчетная часть заполняется на основании укрупненных номенклатур работ, после чего предварительно принимается сменность производства СМР. При этом необходимо учитывать, что работы с использованием высокоэффективных машин и ведущие работы должны планироваться, как правило, в 2-3 смены. Ручные процессы могут выполняться, в зависимости от трудоемкости, 1-2-3 смены. Профессиональный и количественный состав бригады принимаются в соответствии с рекомендациями ГЭСН.

Продолжительность выполнения работ определяется делением трудоемкости (в чел-дн) на число смен и количество рабочих, выполняющих

этот процесс, или делением затрат машинного времени (в маш-см) на число смен и количество машин.

В графической части календарного плана продолжительность работ строиться в виде линейного графика.

Разработка графика начинается с выявления ведущих работ, от которых зависит выполнение последующих процессов. Затем с ними увязываются сопутствующие работы.

В процессе разработки календарного плана необходимо соблюдать условие равномерного использования рабочих, которое может служить критерием оптимальности полученной модели. Для этого строят дифференциальный график движения рабочих. Кроме этого в графическую часть календарного плана входят дифференциальный график освоения капиталовложений и интегральный график капиталовложений.

### **Разработка линейного календарного плана**

Наибольшее распространение получил линейный способ представления календарных планов. Каждая операция на графике представляется отрезком, по длине равным продолжительности выполнения работы в выбранном масштабе, времени.

Прежде чем приступить к непосредственной разработке календарного плана, нужно сделать анализ проектно-сметной документации. Его цель заключается в выборе методов производства работ строительных машин, а также рационального использования бригад, рационального их формирования.

Сначала изучается объект в целом: его назначение, площадь застройки, этажность, характеристика оборудования.

После этого составляется рабочая ведомость укрупненной номенклатуры работ.

Укрупнение производится по принципу однородности работ и возможности выполнения их одним составом бригады.

После определения перечня и объемов работ приступают к окончательному выбору методов производства работ с учетом основных принципов организации строительства: поточное выполнение работ, рациональное использование ресурсов.

На основании ведомости укрупненной номенклатуры работ составляется линейный календарный план.

### **Дифференциальный график капиталовложений**

Основой для построения дифференциального графика капиталовложений служит ведомость укрупненной номенклатурой работ. График строится путем суммирования ежедневно осваиваемых денежных средств по всем процессам.

Денежные средства, осваиваемые в день по каждому процессу, определяются путем деления общей стоимости работ на ее продолжительность:

$$K_i = \frac{c_i}{t_i} \text{ где}$$

$c_i$  - сметная стоимость работы;

$t_i$  - продолжительность работы.

### **Интегральный график капиталовложений**

Интегральный график капиталовложений строится путем суммирования стоимости работ нарастающим итогом по отдельным периодам (месяцам):

$$K_e = K_e - 1 + \sum_{i=1}^m \cdot \sum_{i=1}^n \cdot K_{ji} \text{ где}$$

$K_e$  - величина осваиваемых средств на конец периода (тыс. руб.);

$(K_e - 1)$  – капиталовложения, освоенные за предыдущий период;

$j$  - число дней в периоде;

$i$  - число выполняемых работ;

$K_{ij}$  - средства затрачиваемые на выполнение  $i$ -той работы 11.

## 4.2. Подготовительный период строительства

Подготовительный период строительства в настоящем проекте принят равным 1 месяцу.

В подготовительный период запроектировано выполнить до начала производства работ все работы, связанные с освоением строительной площадки, обеспечивающие ритмичное ведение строительного производства:

- 1) создание геодезической разбивочной основы устройства фундаментов;
- 2) расчистка территории строительной площадки;
- 3) демонтаж существующих сооружений;
- 4) инженерная подготовка стройплощадки с первоочередными работами по планировке территории;
  - обеспечению временных стоков поверхностных вод;
  - прокладке временных сетей водопровода и канализации;
  - прокладке временной сети энергоснабжения;
  - ограждению стройплощадки забором.

### Геодезическое обеспечение

До начала производства работ заказчиком должны быть выполнены работы по созданию на стройплощадке геодезической разбивочной основы:

- 1) Пункты строительной сетки, красных линий, теодолитных, нивелирных ходов.
- 2) Оси, определяющие положение и габариты зданий и сооружений в плане, закрепленные створными знаками в количестве не менее 4-х на каждую ось, а также оси транспортных и инженерных внутриплощадочных коммуникаций.

Точность построения геодезической разбивочной основы для строительства должна соответствовать классу точности 3-0.

Расположение знаков геодезической разбивочной основы должно быть нанесено на стройгенплан проекта производства работ (ППР).

### **4.3. Методы производства основных строительного-монтажных работ**

#### **Земляные работы**

До выполнения работ по вертикальной планировке на всей площади строительства срезается растительный грунт толщиной 0,2 м и вывозится.

После окончания планировочных работ приступают к разработке котлованов под фундаменты. Рытье котлованов под фундаментную плиту производится экскаватором ЭО-4121А. Недобор грунта составляет 10 см. Зачистку дна котлована производить бульдозером ДЗ-104. Грунт разрабатывается на вывоз, транспортируется автомобилями-самосвалами КАМАЗ.

Рытье траншей под подземные коммуникации (водоводы, канализации, электрические, телефонные кабели) производится экскаватором ЭО-2621В. С отвалом в одну сторону траншеи. Вторая сторона должна быть свободна для проезда трубоукладчика, автотранспорта и складирования материалов.

Для удаления из котлованов и траншей грунтовых, дождевых и талых вод предусматривается поверхностный водоотлив насосом ГНОМ-10А в количестве 2 шт.(1 из них - резервный).

Обратная засыпка фундаментов производится бульдозером ДЗ-104 слоями толщиной 10- 20 см с тщательным уплотнением пневмотрамбовками И-157, в стесненных местах обратная засыпка производится вручную.

#### **Монтаж сборных железобетонных конструкций**

Монтаж надземной части.

Максимальный вес сборных железобетонных конструкций составляет 2,4т (бадья с бетоном).

До начала монтажа сборных железобетонных конструкций надземной части здания должны быть выполнены следующие работы:

- проверена нивелировкой правильность отметки верха фундамента;
- произведена обратная засыпка пазух.



Монтаж надземной части жилого дома осуществляется при помощи крана башенного марки QTZ-80.

Монтаж надземной части осуществляется при помощи пневмоколесного крана марки КС-5363А.

### **Бетонные и железобетонные работы**

Каркасы подаются на площадку и связываются в пространственные каркасы на месте укладки бетона.

Бетон подается в автосамосвалах, разгружается в самопрокидывающиеся бадьи емкостью 0,65 м<sup>3</sup> и с помощью пневмоколесного крана КС-5363А подается в зону действия башенного крана QTZ-80, а затем бадья краном QTZ-80 подается к месту укладки бетона в опалубку. Уплотнение бетона производится глубинными вибраторами.

Устройство монолитных ж/б конструкций должно производиться только по утвержденному проекту производства работ.

### **Устройство тротуаров, дорог, площадок**

Песок, гравий, бетонную и асфальтовую смесь завозить при помощи автосамосвалов.

Песок и гравий разравнивать при помощи автогрейдера ДЗ-99-1, уплотнение - при помощи самоходных катков ДУ-10А, ДУ-50.

Укладку и разравнивание асфальтовой смеси производить при помощи асфальтоукладчика, уплотнение - при помощи самоходного катка.

### **Строительные работы в зимнее время**

Выполнение основных видов строительного-монтажных работ в условиях зимы с сохранением установленных сроков их строительства предусматривается за счет применения дополнительных механизмов и проведения различных технических и подготовительных мероприятий.

Основными техническими мероприятиями по подготовке к работам в

зимних условиях являются:

1) Определение видов и объемов работ, выполняемых в зимний период строительства.

2) Составление (или уточнение) проекта производства работ.

3) Проведение подготовительных мероприятий на строительной площадке.

Для успешного выполнения работ в зимний период строительства необходимо:

1) До наступления заморозков на территории строительной площадки провести подготовительные мероприятия по утеплению незаконченных и мелкозаложенных фундаментов, а все законченные фундаменты и элементы конструкций ниже отм. 0.00 - засыпать.

2) своевременно провести подготовительные работы по отводу дождевых и внешних вод с территории сооружаемых зданий, дорог и выемок.

3) проложить и утеплить сети водопровода и паропровода, необходимые для выполнения работ в зимнее время.

4) приспособить для работы в зимних условиях временные установки, строительные машины и прочее производственное и вспомогательное хозяйство.

5) обеспечить дополнительное электрическое освещение на строительной площадке.

6) выполнить все противопожарные мероприятия в объеме, согласованном с местными органами пожарной безопасности

При производстве основных видов строительного-монтажных работ в зимних условиях предусматривается:

1) разработку котлованов под фундаменты зданий производить с применением дизель-молота СП-66, а отрывку траншей под коммуникации экскаватором ЭО-3322А с применением баровой установки БГМ-7.

2) устройство монолитных бетонных конструкций - с применением

метода термоса.

3) замоноличивание стыков - с применением электропрогрева.

Внутренние отделочные работы должны производиться в отапливаемых помещениях, для чего к началу отопительного периода должны быть смонтированы системы отопления.

Подробно технология производства всех строительного-монтажных работ, вопросы техники безопасности должны быть разработаны в проекте производства работ.

### **Потребность в основных строительных и дорожных машинах**

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена, исходя из объемов и методов работ, подлежащих выполнению и установленных ежегодных норм выработки данных машин.

Потребность в прочих машинах и механизмах определена по расчетным нормативам на 1 млн.руб. годового объема строительного-монтажных работ.

Общая потребность в основных строительных машинах и механизмах приведена в табл.1.

Таблица 1

| №<br>п/п | Наименование       | Марка    | К-во | Область применения                                  |
|----------|--------------------|----------|------|---|
| 1        | Экскаватор         | ЭО-4121А | 1    | Земляные работы                                     |
| 2        | Экскаватор         | ЭО-3322А | 1    | Рытье траншей                                       |
| 3        | Бульдозер          | ДЗ-104   | 1    | Планировочные работы, засыпка пазух                 |
| 4        | Буровая установка  | БГМ-7    | 1    | Земляные работы в зимнее время                      |
| 5        | Кран на пневмоходу | КС-5363А | 1    | Погрузочно-разгрузочные работы, перемещение грузов, |

|    |                                    |                  |   |                                 |
|----|------------------------------------|------------------|---|---------------------------------|
|    |                                    |                  |   | монтажные работы                |
| 6  | Башенный кран                      | QTZ80            | 2 | Монтажные работы                |
| 7  | Катки<br>самоходные                | ДУ-10А           | 1 | Уплотнение грунта,<br>асфальта  |
| 8  | Автогрейдер                        | ДЗ-99-1          | 1 | Планиров. работы                |
| 9  | Компрессор                         | ЗИФ-55В          | 1 | Для работы<br>пневмоинструмента |
| 10 | Эл.сварочный<br>аппарат            | ТДМ-500          | 1 | Эл.сварочные работы             |
| 11 | Бетононасос                        | СБ-126.А         | 1 | Бетонные работы                 |
| 12 | Насос                              | ГНОМ-10А         | 2 | Удаление воды из<br>котлована   |
| 13 | Вибратор                           | ИВ-22            | 2 | Уплотнение бетонной<br>смеси    |
| 14 | Пневмотромбовка                    | И-157            | 2 | Уплотнение грунта               |
| 15 | Шлифовальные<br>машины             | СО-86            | 2 | Отделочные работы               |
| 16 | Автогудронатор                     | Д-640            | 1 | Устройство<br>автодороги        |
| 17 | Раскладчик<br>асфальтовой массы    | УКБ УБ<br>Москвы | 1 | Устройство<br>автодороги        |
| 18 | Навесной распре-<br>делитель щебня | МТЗ-5ЛС          | 1 | Устройство<br>автодороги        |
| 19 | Асфальтоукладчик                   | Д-724            | 1 | Устройство<br>автодороги        |
| 20 | Распределитель<br>каменной мелочи  | Д-708            | 1 | Устройство<br>автодороги        |
| 21 | Распределитель<br>цемента          | Д-343Б           | 1 | Устройство<br>автодороги        |

|    |                 |                      |   |                       |
|----|-----------------|----------------------|---|-----------------------|
| 22 | Бордюроукладчик | Трест Уз-оргтехстрой | 1 | Устройство автодороги |
| 23 | Планировщик     | Д-719                | 1 | Устройство автодороги |
| 24 | Самосвал        | КАМАЗ                | 3 | Перевоз грунта        |

Примечание: Общая потребность в строительных машинах и механизмах должна быть откорректирована строительной организацией при разработке проекта производства работ.

### **Выбор монтажного крана по рабочим параметрам**

#### *Башенный кран*

Выбор крана производится по требуемому вылету, грузоподъёмности и высоте подъёма.

1. Требуемый вылет стрелы крана =40м.
2. Требуемая грузоподъемность крана =2,4т.
3. Требуемая высота подъема крюка =63,15м (2,5м –стропы).

Принимается кран башенный QTZ-80.

Может быть использован и другой кран, техническая характеристика которого аналогична данному крану.

### **4.4. Инвентарные здания и временные сооружения**

#### **Общие положения**

Потребность в инвентарных зданиях производственного назначения (мастерских), необходимых для строительства, определена из условия, что на строительстве ведутся только изготовление приспособлений, техническое обслуживание машин и механизмов и т.п.

Основные же работы по ремонту строительных машин и комплектование оборудования (санитарно-технического, электротехнического и т.д.) выполняют на предприятиях существующей стационарной базы строительства.

**Потребность строительства в санитарно - бытовых и  
административных помещениях**

Потребность строительства в площадях санитарно-бытовых и административных помещений определена по «Расчетным нормативам», исходя из расчетной численности работающих в данный период.

Удельный вес отдельных категорий работающих и численность персонала в наиболее многочисленную смену приведены в таблице 4.

Таблица 4

| №<br>п.п | Наименование<br>показателей   | К-во<br>в % | Численность персонала |             |        | Примечание        |
|----------|---|-------------|-----------------------|-------------|--------|-------------------|
|          |   |             | Всего<br>, чел.       | В том числе |        |                   |
|          |   |             |                       | мужчин      | женщин |                   |
| 1        | Численность<br>работающих,<br>в том числе:                          | 100,0       | 48                    | 34          | 14     |                   |
|          | 1) рабочих  | 83,9        | 40                    | 28          | 12     |                   |
|          | 2) ИТР  | 11,5        | 6                     | 4           | 2      |                   |
|          | 3) служащих   | 3,6         | 2                     | 1           | 1      |                   |
|          | 4) МОП и охраны   | 1,5         | -                     | -           | -      |                   |
|          | Итого: ИТР,<br>служащих,<br>МОП и охраны                            | 16,1        | 8                     | 6           | 2      |                   |
| 2        | Численность<br>работающих в<br>наиболее<br>многочисленную<br>смену: |             |                       |             |        |                   |
|          | 1) рабочих  | 70          | 28                    | 20          | 8      | в % от п.<br>1.1  |
|          | 2) ИТР, служащих,<br>МОП и охраны                                   | 80          | 6                     | 4           | 2      | в % от п.<br>1.2; |

1.3;1.4

Итого по пункту 2:

34

24

10

Расчет площадей гардеробных произведен на общее количество 40 рабочих, занятых на строительной площадке, прочих инвентарных зданий санитарно-бытового и административного назначения - исходя из численности работающих, занятых в наиболее многочисленную смену (28 чел).

Потребность в площадях инвентарных зданий приведена в таблице 5

Таблица 5

| № п/п  | Номенклатура инвентарных зданий | Норма на чел., м <sup>2</sup> | Количество работников, чел. | Необходимая площадь, м <sup>2</sup> | На какое количество ведется расчет |
|--|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <b>1. Здания санитарно-бытового назначения</b> |                                 |                               |                             |                                     |                                    |
| 1)   | гардеробная                     | 0,7                           | 40                          | 28,00                               | 100% рабочих                       |
| 2)   | душевая                         | 0,54                          | 28                          | 15,12                               | 70% рабочих                        |
| 3)   | сушилка                         | 0,2                           | 28                          | 5,60                                | 70% рабочих                        |
| 4)   | Комната приема пищи             | 0,1                           | 14                          | 1,40                                | 30% работающих, ост. в столовых    |
| 5)   | Помещение для обогрева рабочих  | 0,1                           | 28                          | 2,80                                | 70% рабочих                        |
| б)   | туалет                          | 0,1                           | 48                          | 2,80                                | 100% работающих                    |
|  | Итого:                          |                               |                             | 55,72                               |                                    |
| <b>2. Здания административного назначения</b>  |                                 |                               |                             |                                     |                                    |
| 1)   | контора                         | 2                             | 6                           | 12,0                                | 50% ИТР                            |
| 2)   | комната для собраний            | 0,75                          | 28                          | 21,0                                | 70% рабочих                        |

|  |        |  |  |      |  |
|--|--------|--|--|------|--|
|  |        |  |  |      |  |
|  | Итого: |  |  | 33,0 |  |

#### 4.5. Потребность в энергоресурсах и воде

##### Расчет временного электроснабжения

Освещение стройплощадки осуществляется от существующей постоянно действующей сети (от сущ.ТП) с установкой РП.

Расчетное число прожекторов  $n = \rho \times E \times S / P_{л}$  ,

где  $\rho$  – удельная мощность (для прожекторов ПЗС-45 принимаем 0,25 Вт/м<sup>2</sup>·лк),

$E$  – освещенность (монтаж конструкций  $E=2,0$  лк),

$S$  - величина стройплощадки, подлежащей освещению,  $S=7507$  м<sup>2</sup>,

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении лампами ПЗС-45  $P_{л}=1000$ Вт).

Расчетное число прожекторов  $n = 0,25 \times 2,0 \times 7507 / 1000 = 4$  (шт.)

Принимаем 4 прожектора.

Прожекторное освещение строительной площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45, установленными на деревянных опорах.

Потребность в воде на противопожарные нужды принята по "Расчетным нормативам" равной 10 л/сек.

Обеспечение строительства сжатым воздухом осуществляется от передвижной компрессорной установки.

Кислород поступает на стройплощадку в баллонах.

Потребность в электроэнергии приведена в таблице 6.



Расчет потребности в электроэнергии  
при строительстве

Таблица 6

| №<br>п/п | Наименование<br>потребителей | К-во<br>шт. | Р <sub>у</sub> ,<br>кВт | К <sub>с</sub> | cosφ | S кВа |
|----------|------------------------------|-------------|-------------------------|----------------|------|-------|
| 1.       | Сварочный аппарат            | 1           | 48,5                    | 0,35           | 0,4  | 42,4  |
| 2.       | Башенный кран QTZ-80         | 1           | 110,5                   | 0,2            | 0,5  | 44,2  |
| 3.       | Электропрогрев               | 2           | 31,8                    | 0,8            | 0,95 | 26,8  |
|          |                              |             |                         |                |      |       |

Итого

113,4кВт

|    |                        |     |  |  |  |      |
|----|------------------------|-----|--|--|--|------|
| 1. | Резерв                 | 14% |  |  |  | 15,9 |
| 2. | Электроинструмент      | 10% |  |  |  | 11,3 |
| 3. | Освещение рабочих мест | 12% |  |  |  | 13,6 |
| 4. | Наружное освещение     | 20% |  |  |  | 22,6 |

ВСЕГО

176,8кВт

Потребная мощность трансформатора

$$S = 1,1 \times 176,8 = 194,5 \text{ кВт}$$

**Расчет потребности в воде**

Водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительной площадки.

Основным потребителем воды на стройплощадке являются строительные машины и установки строительной площадки, технологические процессы (поливка бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка).

Суммарный расход воды  $Q_1$  на производственные нужды определяется как

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K_1^1}{t_1 \cdot 3600},$$

$q_1$ -удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_1$ -число потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_1$ -коэффициент на неучтенный расход воды (равный 1,2);

$K_1^1$ -коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5);

$t_1$  - число часов в смену.

Расход воды на промышленные нужды представлен в таблице 6.

Таблица 6

| Потребитель               | Ед. изм.                 | Уд.расход воды | Кол-во | Общий расход воды |
|---------------------------|--------------------------|----------------|--------|-------------------|
| Машины (мойка и заправка) | л/сут                    | 300-600        | 10     | 6000              |
| Поливка бетона и ж/бетона | л/м <sup>3</sup> в сутки | 200-400        | 62,4   | 12480             |

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K_1^1}{t_1 \cdot 3600} = 1,2 \frac{(600 \times 10 + 200 \times 62,4) \times 1,5}{8 \times 3600} = 0,96 \text{ л/с.}$$

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 K_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_2^1 n_2^1}{t_2 \cdot 60}$$

$q_2$ -удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л;

$n_2$ -число работающих в наиболее загруженную смену (21 чел.);

$K_2$ -коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5-3);

$q_2^1$ -расход воды на прием душа одного работающего, л;

$n_2^1$ -число работающих, пользующихся душем (40%);

$t_2$ - продолжительность использования душевой установки (45 мин.).

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды представлен в таблице 7.

Таблица 7

| Потребители           | Ед. изм. | Уд.расход воды | Кол-во чел. | Общий расход воды |
|-----------------------|----------|----------------|-------------|-------------------|
| На работающих в смену | л        | 15             | 21          | 315               |
| На прием душа         | л        | 30             | 21          | 630               |
| На обедающих          | л        | 10-15          | 11          | 165               |

$$Q_2 = \frac{(315+165) \times 3}{8 \times 3600} + \frac{630 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,14 \text{ л/с}$$

Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара.

При расчете расхода воды необходимо учитывать, что число одновременных пожаров принимается на территории строительства до 150 га ( $S=0,6га$ )-

1 пожар.

Расход воды на тушение пожара составляет 10 л/с (табл.19 Пособия к СНиП 3.01.01-85).

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет:

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3=0,96+0,14+10=11,1л/с.$$

#### 4.6. Стройгенплан

Строительный генеральный план разработан на основе генерального плана.

Монтаж конструкций надземной части жилого дома вести башенным краном QTZ-80.

На стройгенплан нанесены постоянные существующие и проектируемые здания и сооружения, существующие и подлежащие сносу строения, основные и временные инженерные коммуникации, автомобильные дороги. Под временные автодороги используются дороги из дорожных плит.

Для погрузочно-разгрузочных работ на стройплощадке предусмотрен автомобильный кран КС-2561 ( $L_{стр.}= 12м$ ).

Доставка на строительную площадку строительных конструкций, полуфабрикатов и материалов производится автомобильным транспортом.

Проезд автотранспорта к строительной площадке осуществлять по существующим автодорогам.

При въезде на стройплощадку должны быть вывешены необходимые предупредительные знаки.

Ограждение стройплощадки - панельно-стоечное по ГОСТ 23407-78.

Опасную зону обозначить хорошо видимыми знаками.

На стройплощадке установить пожарный гидрант, пожарный щит, ящик

с песком.

После окончания строительно-монтажных работ следует восстановить разрушенное в процессе строительства асфальтовое покрытие.

Временное электроснабжение площадки осуществляется от существующей ТП с установкой РП.

Освещение площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45 на столбах высотой  $H=6\text{м}$  с заземлением.

Бытовые помещения разместить в инвентарных вагончиках. Туалет предусмотрен на 2 очка с выгребом.

Мусор собирается в контейнеры и вывозится на городскую свалку.

**5.1 ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА**  
**Земляные работы и фундаментная плита**

Сметная стоимость 2904,071 тыс. руб.  
 Нормативная трудоемкость 5126,16 чел.-ч.  
 Средства на оплату труда 43,772 тыс. руб.

Составлена в ценах 2001 года

| № п/п | Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения | Количество | Стоимость ед., руб. |                              | Общая стоимость, руб. |                   |                              | Затраты труда, чел.-ч       |       |
|-------|--------------------------------|--|------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-------|
|       |                                |  |            | Всего               | Экспл. машин в т.ч. зарплаты | Всего                 | Основная зарплата | Экспл. машин в т.ч. зарплаты | основных рабочих машинистов |       |
|       |                                |  |            |                     |                              |                       |                   |                              | на единицу                  | всего |
| 1     | 2                              | 3  | 4          | 5                   | 6                            | 7                     | 8                 | 9                            | 10                          | 11    |

**Раздел ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ**

|   |              |   |         |         |         |         |   |         |    |    |
|---|--------------|---|---------|---------|---------|---------|---|---------|----|----|
| 1 | 01-01-030-2  | Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (Срезка растительного грунта) | 0,59535 | 1174,81 | 1174,81 | 699,42  | - | 699,42  | -  | -  |
|   |              | 1000М3  |         | -       | 183,43  |         |   | 109,21  | 13 | 8  |
| 2 | 01-01-030-10 | При перемещении грунта на каждые последующие 10 м добавлять: к норме 01-01-030-2 К=3  | 1,78605 | 1004,85 | 1004,85 | 1794,71 | - | 1794,71 | -  | -  |
|   |              | 1000М3  |         | -       | 156,89  |         |   | 280,21  | 11 | 19 |

|   |              |   |        |         |         |         |         |         |     |     |
|---|--------------|---|--------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 3 | 3-3-15-1     | Перевозка грузов автомобилями-самосвалами, работающими вне карьера, расстояние перевозки 15 км класс груза 1 Вывоз грунта (523,7x1,65)                                |        |         |         |         |         |         |     |     |
|   |              |   | 864    | 16,9    | 16,9    | 14601,6 | -       | 14601,6 | -   | -   |
|   |              |   |        |         |         |         |         |         |     |     |
|   |              | 1 T   |        | -       | -       |         |         | -       | -   | -   |
| 4 | 01-01-013-1  | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 1   |        |         |         |         |         |         |     |     |
|   |              | 1000M3  | 0,5237 | 2858,69 | 2801,35 | 1497,1  | 25,64   | 1467,07 | 6   | 3   |
|   |              |   |        | 48,96   | 553,62  |         |         | 289,93  | 33  | 17  |
| 5 | 01-02-027-2  | Планировка площадей механизированным способом, группа грунтов: 2  |        |         |         |         |         |         |     |     |
|   |              | 1000M2  | 3,969  | 130,28  | 130,28  | 517,08  | -       | 517,08  | -   | -   |
|   |              |   |        | -       | 18,62   |         |         | 73,9    | 1   | 4   |
| 6 | 01-01-003-14 | Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 (подземная часть зданий и сооружений) |        |         |         |         |         |         |     |     |
|   |              | 1000M3  | 6,276  | 3537,61 | 3433,8  | 22202   | 651,51  | 21550,5 | 14  | 85  |
|   |              |   |        | 103,81  | 499,14  |         |         | 3132,6  | 30  | 185 |
| 7 | 01-02-057-2  | Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (добор грунта )  |        |         |         |         |         |         |     |     |
|   |              |   | 1,28   | 1413,72 | -       | 1809,56 | 1809,56 | -       | 154 | 197 |

|    |              |   |         |         |         |         |        |         |     |     |
|----|--------------|---|---------|---------|---------|---------|--------|---------|-----|-----|
|    |              | 100МЗ   | 1413,72 | -       | -       | -       | -      | -       |     |     |
| 8  | 01-01-003-14 | Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 (дорожное корыто) |         |         |         |         |        |         |     |     |
|    |              |   | 0,816   | 3537,61 | 3433,8  | 2886,69 | 84,71  | 2801,98 | 14  | 11  |
|    |              | 1000МЗ  |         | 103,81  | 499,14  |         |        | 407,3   | 30  | 24  |
| 9  | 01-02-057-2  | Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (добор грунта)                                   |         |         |         |         |        |         |     |     |
|    |              |   | 0,17    | 1413,72 | -       | 240,33  | 240,33 | -       | 154 | 26  |
|    |              | 100МЗ   |         | 1413,72 | -       |         |        | -       | -   | -   |
| 10 | 01-01-013-1  | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 1                         |         |         |         |         |        |         |     |     |
|    |              |   | 7,237   | 2858,69 | 2801,35 | 20688,3 | 354,32 | 20273,4 | 6   | 46  |
|    |              | 1000МЗ  |         | 48,96   | 553,62  |         |        | 4006,55 | 33  | 237 |
| 11 | 01-01-016-1  | Работа на отвале, группа грунтов: 1   |         |         |         |         |        |         |     |     |
|    |              |   | 7,237   | 358,46  | 330     | 2594,17 | 165,51 | 2388,21 | 3   | 22  |
|    |              | 1000МЗ  |         | 22,87   | 55,16   |         |        | 399,19  | 3   | 24  |
| 12 | 3-3-15-1     | Перевозка грузов автомобилями-самосвалами, работающими вне карьера, расстояние перевозки 15 км класс груза 1 Вывоз грунта (1,73x7237)             |         |         |         |         |        |         |     |     |
|    |              |   | 12520   | 16,9    | 16,9    | 211588  | -      | 211588  | -   | -   |
|    |              | 1 Т   |         | -       | -       |         |        | -       | -   | -   |



|      |             |  |         |        |        |         |        |         |    |    |
|------|-------------|--|---------|--------|--------|---------|--------|---------|----|----|
| 13   | 3-3-15-1    | Перевозка грузов автомобилями-самосвалами, работающими вне карьера, расстояние перевозки 15 км класс груза 1 Ввоз песчаного грунта (1,6х667,2) |         |        |        |         |        |         |    |    |
|      |             |  | 1067,52 | 16,9   | 16,9   | 18041,1 | -      | 18041,1 | -  | -  |
|      |             |  |         | -      | -      |         |        | -       | -  | -  |
|      |             |  |         |        |        |         |        |         |    |    |
| 13,1 | 407-9011    | Грунт песчаный, супесчаный   | 667,2   | 48     |        | 32025,6 |        |         |    |    |
|      |             |  |         |        |        |         |        |         |    |    |
| 14   | 01-02-061-1 | Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1  | 0,2     | 647,82 | -      | 129,56  | 129,56 | -       | 89 | 18 |
|      |             |  |         | 647,82 | -      |         |        | -       | -  | -  |
| 15   | 01-01-033-1 | Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 1 группа грунтов                         | 0,6472  | 705,81 | 705,81 | 456,8   | -      | 456,8   | -  | -  |
|      |             |  |         | -      | 110,2  |         |        | 71,32   | 11 | 7  |
| 16   | 01-02-005-1 | Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2  | 6,672   | 378,06 | 273,43 | 2522,41 | 698,09 | 1824,32 | 13 | 84 |
|      |             |  |         | 104,63 | 40,04  |         |        | 267,15  | 3  | 20 |

Итого по разделу

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Прямые затраты          | 334295 |
| Стоимость материалов    | 32131  |
| Эксплуатация машин      | 298004 |
| ЗП машинистов           | 9037   |
| Основная ЗП рабочих     | 4159   |
| Трудозатраты строителей | 492    |
| Трудозатраты машинистов | 545    |
| Накладные расходы       | 12199  |
| Сметная прибыль         | 6486   |
| ИТОГО                   | 352979 |

**Раздел ФУНДАМЕНТНАЯ ПЛИТА**

|     |              |  |          |         |         |          |         |         |     |      |
|-----|--------------|--|----------|---------|---------|----------|---------|---------|-----|------|
| 1   | 06-01-001-1  | Устройство бетонной подготовки   | 1,047    | 63720,3 | 2062,73 | 66715,1  | 1441,72 | 2159,68 | 180 | 188  |
|     |              | <i>100 м3</i>  |          | 1377    | 261     |          |         | 273,27  | 11  | 11   |
| 2   | 06-01-001-16 | Устройство фундаментных плит железобетонных плоских                                | 15,48    | 72595,6 | 3247,87 | 1123780  | 28522,1 | 50277   | 221 | 3416 |
|     |              | <i>100 м3</i>  |          | 1842,51 | 398,01  |          |         | 6161,19 | 29  | 446  |
| 2,1 | 401-0026     | Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В 15 (М200)                | -1571,22 | 655,51  |         | -1029950 |         |         |     |      |
|     |              | <i>м3</i>  |          |         |         |          |         |         |     |      |
| 3   | 401-0029     | Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В 25 (М300)                | 1571,22  | 744,52  | -       | 1169805  | -       | -       | -   | -    |
|     |              | <i>м3</i>  |          | -       | -       |          |         | -       | -   | -    |
| 4   | 204-0020     | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм  | 1,211    | 7095,68 | -       | 8592,87  | -       | -       | -   | -    |
|     |              | <i>т</i>   |          | -       | -       |          |         | -       | -   | -    |
| 5   | 204-0021     | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм | 5,792    | 6809,68 | -       | 39441,7  | -       | -       | -   | -    |
|     |              | <i>т</i>   |          | -       | -       |          |         | -       | -   | -    |
| 6   | 204-0022     | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм | 0,715    | 6699,68 | -       | 4790,27  | -       | -       | -   | -    |
|     |              |  |          |         |         |          |         |         |     |      |

|    |          |   |         |         |   |         |   |   |
|----|----------|---|---------|---------|---|---------|---|---|
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |
| 7  | 204-0024 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм    | 4,609   | 6369,68 | - | 29357,9 | - | - |
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |
| 8  | 204-0025 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм    | 0,775   | 6237,68 | - | 4834,2  | - | - |
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |
| 9  | 204-0026 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25мм     | 100,802 | 6017,68 | - | 606594  | - | - |
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |
| 10 | 204-0027 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм    | 16,829  | 5885,68 | - | 99050,1 | - | - |
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |
| 11 | 204-0027 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 36 мм    | 1,593   | 5885,68 | - | 9375,89 | - | - |
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |
| 12 | 204-0035 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм | 1,211   | 2099,03 | - | 2541,93 | - | - |
|    |          | <i>m</i>  | -       | -       | - | -       | - | - |

|    |          |  |         |         |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|--|---------|---------|---|---------|---|---|---|---|
| 13 | 204-0036 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм | 5,792   | 1879,03 | - | 10883,3 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |         |         | - |         |   | - | - | - |
| 14 | 204-0037 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм | 0,715   | 1759,03 | - | 1257,71 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |         |         | - |         |   | - | - | - |
| 15 | 204-0039 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16 мм | 4,609   | 1543,03 | - | 7111,83 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |         |         | - |         |   | - | - | - |
| 16 | 204-0040 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20 мм | 0,775   | 1401,03 | - | 1085,8  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |         |         | - |         |   | - | - | - |
| 17 | 204-0041 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25 мм | 100,802 | 1341,03 | - | 135179  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |         |         | - |         |   | - | - | - |
| 18 | 204-0042 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32 мм | 16,829  | 1267,03 | - | 21322,9 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |         |         | - |         |   | - | - | - |

|                  |             |  |        |         |        |         |         |         |    |      |
|------------------|-------------|--|--------|---------|--------|---------|---------|---------|----|------|
| 19               | 204-0042    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 36 мм | 1,593  | 1267,03 | -      | 2018,38 | -       | -       | -  | -    |
|                  |             | <i>m</i>   |        |         |        |         |         |         |    |      |
| 20               | 06-01-015-6 | Установка анкеров, остающихся в теле бетона  | 22,226 | 1020,09 | 495,87 | 22672,5 | 9648,53 | 11021,2 | 46 | 1030 |
|                  |             | <i>m</i>   |        | 434,11  | 29,61  |         |         | 658,11  | 4  | 97   |
| 21               | 204-0024    | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм     | 4,463  | 6369,68 | -      | 28427,9 | -       | -       | -  | -    |
|                  |             | <i>m</i>   |        |         |        |         |         |         |    |      |
| 22               | 204-0025    | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм     | 3,528  | 6237,68 | -      | 22006,5 | -       | -       | -  | -    |
|                  |             | <i>m</i>   |        |         |        |         |         |         |    |      |
| 23               | 204-0026    | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25мм      | 7,71   | 6017,68 | -      | 46396,3 | -       | -       | -  | -    |
|                  |             | <i>m</i>   |        |         |        |         |         |         |    |      |
| 24               | 204-0027    | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм     | 6,525  | 5885,68 | -      | 38404,1 | -       | -       | -  | -    |
|                  |             | <i>m</i>   |        |         |        |         |         |         |    |      |
| Итого по разделу |             |  |        |         |        |         |         |         |    |      |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Прямые затраты          | 2471694 |
| Стоимость материалов    | 2368624 |
| Эксплуатация машин      | 63458   |
| ЗП машинистов           | 7093    |
| Основная ЗП рабочих     | 39612   |
| Трудозатраты строителей | 4634    |
| Трудозатраты машинистов | 554     |
| Накладные расходы       | 49040   |
| Сметная прибыль         | 30358   |
| ИТОГО                   | 2551092 |

**Итого по локальной смете**

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Прямые затраты          | 2805989 |
| Стоимость материалов    | 2400755 |
| Эксплуатация машин      | 361462  |
| ЗП машинистов           | 16130   |
| Основная ЗП рабочих     | 43772   |
| Трудозатраты строителей | 5126    |
| Трудозатраты машинистов | 1099    |
| Накладные расходы       | 61239   |
| Сметная прибыль         | 36844   |
| ИТОГО                   | 2904071 |

**Конструкции железобетонные выше +0.000**

Сметная стоимость 6403,471 тыс. руб.  
 Нормативная трудоемкость 27320,76 чел.-ч.  
 Средства на оплату труда 232,187 тыс. руб.

Составлена в ценах 2001 года

| № п/п                         | Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения                 | Количество | Стоимость ед., руб. |                                 | Общая стоимость, руб. |                   |                                 | Затраты труда, чел.-ч       |            |
|-------------------------------|--------------------------------|--|------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------|
|                               |                                |  |            | Всего               | Экспл. машин<br>в т.ч. зарплата | Всего                 | Основная зарплата | Экспл. машин<br>в т.ч. зарплата | основных рабочих машинистов |            |
|                               |                                |  |            |                     |                                 |                       |                   |                                 | Основная зарплата           | на единицу |
| 1                             | 2                              | 3  | 4          | 5                   | 6                               | 7                     | 8                 | 9                               | 10                          | 11         |
| <b>ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ ППМ-3</b> |                                |  |            |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |            |
| 1                             | 06-01-041-1                    | Устройство перекрытий сборных                                  |            |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |            |
|                               |                                |  | 0,056      | 104205              | 3493,68                         | 5835,5                | 450,05            | 195,65                          | 951                         | 53         |
|                               |                                | 100 м3   |            | 8036,63             | 433,58                          |                       |                   | 24,28                           | 31                          | 2          |
| 1,1                           | 401-0066                       | Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200) |            |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |            |
|                               |                                | м3   | -5,684     | 695,12              |                                 | -3951,06              |                   |                                 |                             |            |
| 1,2                           | 401-0069                       | Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) |            |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |            |
|                               |                                | м3   | 5,684      | 790,09              |                                 | 4490,87               |                   |                                 |                             |            |
| 2                             | 204-0001                       | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметр 6 мм |            |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |            |
|                               |                                | т  | 0,001596   | 6699,68             | -                               | 10,69                 | -                 | -                               | -                           | -          |
|                               |                                |  |            | -                   | -                               |                       |                   | -                               | -                           | -          |



|   |          |  |          |                |   |         |   |   |   |   |
|---|----------|--|----------|----------------|---|---------|---|---|---|---|
| 3 | 204-0002 | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм                   | 0,051212 | <u>6432,68</u> | - | 329,43  | - | - | - | - |
|   |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 4 | 204-0003 | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм                  | 0,00494  | <u>6165,68</u> | - | 30,46   | - | - | - | - |
|   |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 5 | 204-0021 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм | 0,383629 | <u>6809,68</u> | - | 2612,39 | - | - | - | - |
|   |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 6 | 204-0022 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм | 0,179376 | <u>6699,68</u> | - | 1201,76 | - | - | - | - |
|   |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 7 | 204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | 0,04477  | <u>6611,68</u> | - | 296     | - | - | - | - |
|   |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 8 | 204-0024 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм | 0,023542 | <u>6369,68</u> | - | 149,96  | - | - | - | - |

|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |
|----|----------|---|----------|----------|---------|---|--------|---|---|
|    |          |   | <i>m</i> | -        | -       |   | -      | - | - |
| 9  | 204-0034 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм |          |          |         |   |        |   |   |
|    |          |   | <i>m</i> | 0,001596 | 2639,03 | - | 4,21   | - | - |
|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |
| 10 | 204-0035 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм   |          |          |         |   |        |   |   |
|    |          |   | <i>m</i> | 0,051212 | 2099,03 | - | 107,5  | - | - |
|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |
| 11 | 204-0036 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм  |          |          |         |   |        |   |   |
|    |          |   | <i>m</i> | 0,388569 | 1879,03 | - | 730,13 | - | - |
|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |
| 12 | 204-0037 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм  |          |          |         |   |        |   |   |
|    |          |   | <i>m</i> | 0,179376 | 1759,03 | - | 315,53 | - | - |
|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |
| 13 | 204-0038 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 14 мм  |          |          |         |   |        |   |   |
|    |          |   | <i>m</i> | 0,04477  | 1619,03 | - | 72,48  | - | - |
|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |
| 14 | 204-0039 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16 мм  |          |          |         |   |        |   |   |
|    |          |   | <i>m</i> | 0,023542 | 1543,03 | - | 36,33  | - | - |
|    |          |   |          |          |         |   |        |   |   |

|    |             |  |          |         |         |       |        |      |      |    |   |
|----|-------------|--|----------|---------|---------|-------|--------|------|------|----|---|
| 15 | 06-01-015-8 | Установка закладных деталей весом до 20 кг |          | 0,06535 | 8053,82 | 35,66 | 526,31 | 36,6 | 2,33 | 63 | 4 |
|    |             |  | <i>m</i> |         | 560,13  | 2,54  |        |      | 0,17 | 0  | 0 |

**КОЛОННЫ Км1-1 ; Км3-1 ; Км4-1 ; Км5-1 ; Км6-1**

|    |             |  |        |        |         |         |         |         |         |      |     |
|----|-------------|--|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------|-----|
| 16 | 06-01-026-5 | Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м, периметром до 3 м бетон В25 |        | 0,2041 | 111767  | 11796,3 | 22811,7 | 1904,73 | 2407,61 | 1092 | 223 |
|    |             |  | 100 м3 |        | 9332,33 | 1449,25 |         |         | 295,79  | 97   | 20  |

|    |          |  |          |       |         |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|--|----------|-------|---------|---|---------|---|---|---|---|
| 17 | 204-0002 | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм |          | 0,357 | 6432,68 | - | 2296,47 | - | - | - | - |
|    |          |  | <i>m</i> |       | -       | - |         |   | - | - | - |

|    |          |   |          |      |         |   |        |   |   |   |   |
|----|----------|---|----------|------|---------|---|--------|---|---|---|---|
| 18 | 204-0003 | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм |          | 0,06 | 6165,68 | - | 369,94 | - | - | - | - |
|    |          |   | <i>m</i> |      | -       | - |        |   | - | - | - |

|    |          |   |          |       |         |   |        |   |   |   |   |
|----|----------|---|----------|-------|---------|---|--------|---|---|---|---|
| 19 | 204-0025 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20-22 мм |          | 0,025 | 6237,68 | - | 155,94 | - | - | - | - |
|    |          |   | <i>m</i> |       | -       | - |        |   | - | - | - |

|    |          |  |          |       |         |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|--|----------|-------|---------|---|---------|---|---|---|---|
| 20 | 204-0026 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25 мм |          | 1,189 | 6017,68 | - | 7155,02 | - | - | - | - |
|    |          |  | <i>m</i> |       | -       | - |         |   | - | - | - |

|    |          |   |          |                |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|---|----------|----------------|---|---------|---|---|---|---|
| 21 | 204-0026 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 28 мм        | 0,372104 | <u>6017,68</u> | - | 2239,2  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 22 | 204-0027 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм        | 1,393    | <u>5885,68</u> | - | 8198,75 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 23 | 204-0035 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм     | 0,357    | <u>2099,03</u> | - | 749,35  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 24 | 204-0036 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм    | 0,06     | <u>1879,03</u> | - | 112,74  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 25 | 204-0040 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20-22 мм | 0,025    | <u>1401,03</u> | - | 35,03   | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -              | - |         | - | - | - | - |

|                      |             |   |          |         |         |         |        |        |     |    |
|----------------------|-------------|---|----------|---------|---------|---------|--------|--------|-----|----|
| 26                   | 204-0042    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32 мм    |          |         |         |         |        |        |     |    |
|                      |             |   | 1,393    | 1267,03 | -       | 1764,97 | -      | -      | -   |    |
|                      |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -   |    |
| 27                   | 204-0041    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25-28 мм |          |         |         |         |        |        |     |    |
|                      |             |   | 1,561    | 1341,03 | -       | 2093,35 | -      | -      | -   |    |
|                      |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -   |    |
| <b>КОЛОННЫ Км2-1</b> |             |   |          |         |         |         |        |        |     |    |
| 28                   | 06-01-026-6 | Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м, периметром более 3 м бетон В25           |          |         |         |         |        |        |     |    |
|                      |             |   | 0,0466   | 101868  | 9353,22 | 4747,04 | 304,19 | 435,86 | 763 | 36 |
|                      |             | <i>100 м3</i>   |          | 6527,58 | 1127,12 |         |        | 52,52  | 75  | 3  |
| 29                   | 204-0002    | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм                          |          |         |         |         |        |        |     |    |
|                      |             |   | 0,08262  | 6432,68 | -       | 531,47  | -      | -      | -   | -  |
|                      |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -   |    |
| 30                   | 204-0026    | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25 мм        |          |         |         |         |        |        |     |    |
|                      |             |   | 0,331492 | 6017,68 | -       | 1994,81 | -      | -      | -   | -  |
|                      |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -   |    |

|    |             |   |          |         |         |         |        |        |      |     |
|----|-------------|---|----------|---------|---------|---------|--------|--------|------|-----|
| 31 | 204-0027    | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм        |          |         |         |         |        |        |      |     |
|    |             |   | 0,266788 | 5885,68 | -       | 1570,23 | -      | -      | -    | -   |
|    |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -    | -   |
| 32 | 204-0035    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм     |          |         |         |         |        |        |      |     |
|    |             |   | 0,08262  | 2099,03 | -       | 173,42  | -      | -      | -    | -   |
|    |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -    | -   |
| 33 | 204-0042    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32 мм    |          |         |         |         |        |        |      |     |
|    |             |   | 0,266788 | 1267,03 | -       | 338,03  | -      | -      | -    | -   |
|    |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -    | -   |
| 34 | 204-0041    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25-28 мм |          |         |         |         |        |        |      |     |
|    |             |   | 0,331492 | 1341,03 | -       | 444,54  | -      | -      | -    | -   |
|    |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |         | -      | -      | -    | -   |
|    |             | <b>КОЛОННА Км7-1; Км8-1; Км9-1</b>  |          |         |         |         |        |        |      |     |
| 35 | 06-01-026-4 | Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м, периметром до 2 м                        |          |         |         |         |        |        |      |     |
|    |             |   | 0,069    | 113065  | 12287,6 | 7801,48 | 925,87 | 847,85 | 1569 | 108 |
|    |             | <i>100 м3</i>   |          | 13418,4 | 1404,46 |         |        | 96,91  | 101  | 7   |

|      |          |  |         |         |          |   |   |   |   |
|------|----------|--|---------|---------|----------|---|---|---|---|
| 35,1 | 401-0046 | Бетон тяжелый, крупностью<br>заполнителя 40 мм, класс В 15<br>(М200)                           | -7,0035 | 670,87  | -4698,44 |   |   |   |   |
|      |          | <i>м3</i>  |         |         |          |   |   |   |   |
| 35,2 | 401-0069 | Бетон тяжелый, крупностью<br>заполнителя 20 мм, класс В 25<br>(М300)                           | 7,0035  | 790,09  | 5533,4   |   |   |   |   |
|      |          | <i>м3</i>  |         |         |          |   |   |   |   |
| 36   | 204-0002 | Горячекатаная арматурная<br>сталь гладкая класса А-I диа-<br>метром 8 мм                       | 0,116   | 6432,68 | 746,19   | - | - | - | - |
|      |          | <i>т</i>   |         | -       |          | - | - | - | - |
| 37   | 204-0026 | Горячекатаная арматурная<br>сталь периодического профи-<br>ля класса А-III диаметром 25<br>мм  | 1,161   | 6017,68 | 6986,53  | - | - | - | - |
|      |          | <i>т</i>   |         | -       |          | - | - | - | - |
| 38   | 204-0027 | Горячекатаная арматурная<br>сталь периодического профи-<br>ля класса А-III диаметром 32<br>мм  | 0,389   | 5885,68 | 2289,53  | - | - | - | - |
|      |          | <i>т</i>   |         | -       |          | - | - | - | - |
| 39   | 204-0035 | Надбавки к ценам заготовок<br>за сборку и сварку каркасов и<br>сеток плоских диаметром 8<br>мм | 0,116   | 2099,03 | 243,49   | - | - | - | - |
|      |          | <i>т</i>   |         | -       |          | - | - | - | - |

|   |             |   |          |         |         |          |         |         |      |     |
|---|-------------|---|----------|---------|---------|----------|---------|---------|------|-----|
| 40  | 204-0042    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32 мм    |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | 0,389    | 1267,03 | -       | 492,87   | -       | -       | -    |     |
|   |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |          | -       | -       | -    |     |
| 41  | 204-0041    | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25-28 мм |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | 1,161    | 1341,03 | -       | 1556,94  | -       | -       | -    |     |
|   |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |          | -       | -       | -    |     |
| <b>ДИАФРАГМЫ Дм1-1; Дм2-1; Дм3-1; Дм4-1; Дм5-1; Дм6-1</b> |             |   |          |         |         |          |         |         |      |     |
| 42  | 06-01-031-4 | Устройство диафрагм толщ.230мм  |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | 0,4265   | 108230  | 10794   | 46160    | 4252,64 | 4603,63 | 1166 | 497 |
|   |             | <i>100 м3</i>   |          | 9971,01 | 1145,03 |          |         | 488,36  | 80   | 34  |
| 42,1  | 401-0026    | Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В 15 (М200)                       |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | -43,2898 | 655,51  |         | -28376,9 |         |         |      |     |
|   |             | <i>м3</i>   |          |         |         |          |         |         |      |     |
| 42,2  | 401-0069    | Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)                            |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | 43,28975 | 790,09  |         | 34202,8  |         |         |      |     |
|   |             | <i>м3</i>   |          |         |         |          |         |         |      |     |
| 43  | 204-0001    | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 6 мм                          |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | 0,06048  | 6699,68 | -       | 405,2    | -       | -       | -    | -   |
|   |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |          | -       | -       | -    | -   |
| 44  | 204-0002    | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм                          |          |         |         |          |         |         |      |     |
|   |             |   | 0,629    | 6432,68 | -       | 4046,16  | -       | -       | -    | -   |
|   |             | <i>m</i>  |          | -       | -       |          | -       | -       | -    | -   |



|    |          |  |       |         |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|--|-------|---------|---|---------|---|---|---|---|
| 45 | 204-0003 | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм                  | 0,132 | 6165,68 | - | 813,87  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |       | -       | - |         | - | - | - | - |
| 46 | 204-0004 | Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 12 мм                  | 0,823 | 6031,68 | - | 4964,07 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |       | -       | - |         | - | - | - | - |
| 47 | 204-0021 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм | 0,032 | 6809,68 | - | 217,91  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |       | -       | - |         | - | - | - | - |
| 48 | 204-0022 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм | 1,538 | 6699,68 | - | 10304,1 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |       | -       | - |         | - | - | - | - |
| 49 | 204-0024 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм | 1,37  | 6369,68 | - | 8726,46 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |       | -       | - |         | - | - | - | - |

|    |          |   |         |                |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|---|---------|----------------|---|---------|---|---|---|---|
| 50 | 204-0025 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм      | 1,271   | <u>6237,68</u> | - | 7928,09 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |         | -              | - |         | - | - | - | - |
| 51 | 204-0026 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25-28 мм   | 0,128   | <u>6017,68</u> | - | 770,26  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |         | -              | - |         | - | - | - | - |
| 52 | 204-0027 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32-40 мм   | 0,332   | <u>5885,68</u> | - | 1954,05 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |         | -              | - |         | - | - | - | - |
| 53 | 204-0034 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм | 0,06048 | <u>2639,03</u> | - | 159,61  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |         | -              | - |         | - | - | - | - |
| 54 | 204-0035 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм   | 0,629   | <u>2099,03</u> | - | 1320,29 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |         | -              | - |         | - | - | - | - |

|    |          |   |       |         |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|---|-------|---------|---|---------|---|---|---|---|
| 55 | 204-0036 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм    | 0,164 | 1879,03 | - | 308,16  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |       |         | - |         |   | - | - | - |
| 56 | 204-0037 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм    | 2,361 | 1759,03 | - | 4153,07 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |       |         | - |         |   | - | - | - |
| 57 | 204-0039 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16мм     | 1,37  | 1543,03 | - | 2113,95 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |       |         | - |         |   | - | - | - |
| 58 | 204-0040 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20мм     | 1,271 | 1401,03 | - | 1780,71 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |       |         | - |         |   | - | - | - |
| 59 | 204-0041 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25 мм    | 0,128 | 1341,03 | - | 171,65  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |       |         | - |         |   | - | - | - |
| 60 | 204-0042 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32-40 мм | 0,332 | 1267,03 | - | 420,65  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |       |         | - |         |   | - | - | - |

|      |             |  |          |         |         |         |         |         |     |      |
|------|-------------|--|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|------|
| 61   | 06-01-015-9 | Установка закладных деталей<br>весом более 20 кг   |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | 0,10064  | 7686,84 | 35,66   | 773,61  | 19,44   | 3,59    | 22  | 2    |
|      |             | <i>m</i>   |          | 193,15  | 2,54    |         |         | 0,26    | 0   | 0    |
|      |             | <b>ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ ППм-4</b>  |          |         |         |         |         |         |     |      |
| 62   | 06-01-041-1 | Устройство перекрытий без-<br>балочных толщиной до 200<br>мм, на высоте от опорной<br>площади до 6 м |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | 1,67     | 104205  | 3493,68 | 174023  | 13421,2 | 5834,45 | 951 | 1588 |
|      |             | <i>100 м3</i>  |          | 8036,63 | 433,58  |         |         | 724,08  | 31  | 52   |
| 62,1 | 401-0066    | Бетон тяжелый, крупностью<br>заполнителя 20 мм, класс В 15<br>(М200)                                 |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | -169,505 | 695,12  |         | -117826 |         |         |     |      |
|      |             | <i>м3</i>  |          |         |         |         |         |         |     |      |
| 62,2 | 401-0069    | Бетон тяжелый, крупностью<br>заполнителя 20 мм, класс В 25<br>(М300)                                 |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | 169,505  | 790,09  |         | 133924  |         |         |     |      |
|      |             | <i>м3</i>  |          |         |         |         |         |         |     |      |
| 63   | 204-0001    | Горячекатаная арматурная<br>сталь гладкая класса А-I диа-<br>метром 6 мм                             |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | 0,096426 | 6699,68 | -       | 646,02  | -       | -       | -   | -    |
|      |             | <i>m</i>   |          | -       | -       |         |         | -       | -   | -    |
| 64   | 204-0002    | Горячекатаная арматурная<br>сталь гладкая класса А-I диа-<br>метром 8 мм                             |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | 1,26919  | 6432,68 | -       | 8164,29 | -       | -       | -   | -    |
|      |             | <i>m</i>   |          | -       | -       |         |         | -       | -   | -    |
| 65   | 204-0003    | Горячекатаная арматурная<br>сталь гладкая класса А-I диа-<br>метром 10 мм                            |          |         |         |         |         |         |     |      |
|      |             |  | 0,122544 | 6165,68 | -       | 755,57  | -       | -       | -   | -    |
|      |             | <i>m</i>   |          | -       | -       |         |         | -       | -   | -    |

|    |          |  |          |                |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|--|----------|----------------|---|---------|---|---|---|---|
| 66 | 204-0019 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 6 мм  | 0,08052  | <u>7557,68</u> | - | 608,54  | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 67 | 204-0020 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм  | 0,191575 | <u>7095,68</u> | - | 1359,35 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 68 | 204-0021 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм | 7,74968  | <u>6809,68</u> | - | 52772,8 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 69 | 204-0022 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм | 9,78576  | <u>6699,68</u> | - | 65561,5 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |
| 70 | 204-0023 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм | 2,1417   | <u>6611,68</u> | - | 14160,2 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          | -              | - |         | - | - | - | - |

|    |          |   |          |         |   |         |   |   |   |
|----|----------|---|----------|---------|---|---------|---|---|---|
| 71 | 204-0024 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16мм       |          |         |   |         |   |   |   |
|    |          |   | 1,7222   | 6369,68 | - | 10969,9 | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -       | - |         | - | - | - |
| 72 | 204-0025 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм      |          |         |   |         |   |   |   |
|    |          |   | 1,2844   | 6237,68 | - | 8011,68 | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -       | - |         | - | - | - |
| 73 | 204-0026 | Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25 мм      |          |         |   |         |   |   |   |
|    |          |   | 9,39169  | 6017,68 | - | 56516,2 | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -       | - |         | - | - | - |
| 74 | 204-0034 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм |          |         |   |         |   |   |   |
|    |          |   | 0,176946 | 2639,03 | - | 466,97  | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -       | - |         | - | - | - |
| 75 | 204-0035 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм   |          |         |   |         |   |   |   |
|    |          |   | 1,460765 | 2099,03 | - | 3066,19 | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>  |          | -       | - |         | - | - | - |

|    |          |  |          |         |   |         |   |   |   |   |
|----|----------|--|----------|---------|---|---------|---|---|---|---|
| 76 | 204-0036 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм | 7,872224 | 1879,03 | - | 14792,2 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          |         | - |         | - | - | - | - |
| 77 | 204-0037 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм | 9,78576  | 1759,03 | - | 17213,5 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          |         | - |         | - | - | - | - |
| 78 | 204-0038 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 14 мм | 2,1417   | 1619,03 | - | 3467,48 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          |         | - |         | - | - | - | - |
| 79 | 204-0039 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16 мм | 1,7222   | 1543,03 | - | 2657,41 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          |         | - |         | - | - | - | - |
| 80 | 204-0041 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25 мм | 9,39169  | 1341,03 | - | 12594,5 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          |         | - |         | - | - | - | - |
| 81 | 204-0040 | Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20мм  | 1,2844   | 1401,03 | - | 1799,48 | - | - | - | - |
|    |          | <i>m</i>   |          |         | - |         | - | - | - | - |

|      |   |            |         |        |         |        |        |    |    |
|------|---|------------|---------|--------|---------|--------|--------|----|----|
| 82   | 06-01-015-9 Установка закладных деталей весом более 20 кг |            |         |        |         |        |        |    |    |
|      |   | 1,15805    | 7686,84 | 35,66  | 8901,75 | 223,68 | 41,3   | 22 | 25 |
|      |   | <i>m</i>   | 193,15  | 2,54   |         |        | 2,94   | 0  | 0  |
| 83   | 26-01-011-1 Устройство термовкладышей из минплиты Roswol  |            |         |        |         |        |        |    |    |
|      |   | 0,8694     | 449,44  | 155,94 | 390,74  | 116,58 | 135,57 | 15 | 13 |
|      |   | <i>1МЗ</i> | 134,09  | 27,26  |         |        | 23,7   | 1  | 0  |
| 83,1 | прайс-лист Утеплитель Roswol                              | 1,078056   | 858,18  |        | 925,17  |        |        |    |    |
|      |   | <i>МЗ</i>  |         |        |         |        |        |    |    |

**Итого по локальной смете**

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Прямые затраты          | 5978407        |
| Стоимость материалов    | 5591434        |
| Эксплуатация машин      | 154786         |
| ЗП машинистов           | 17850          |
| Основная ЗП рабочих     | 232187         |
| Трудозатраты строителей | 27321          |
| Трудозатраты машинистов | 1239           |
| Накладные расходы       | 262414         |
| Сметная прибыль         | 162650         |
| <b>ИТОГО</b>            | <b>6403471</b> |







|    |             |  |        |         |       |          |          |        |     |
|----|-------------|--|--------|---------|-------|----------|----------|--------|-----|
| 10 | 15-01-020-1 | Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плитусными и угловыми плитками: в жилых зданиях по кирпичу и бетону |        |         |       |          |          |        |     |
|    |             |  | 21,347 | 14594   | 40,97 | 311538,1 | 40774,69 | 874,59 | 213 |
|    |             | 100M2  |        | 1910,09 | 16,57 |          |          | 353,72 | 1   |

**Подраздел Сте-Офисы**  
**ны,перегородки**

|   |             |  |        |         |        |          |         |         |     |
|---|-------------|--|--------|---------|--------|----------|---------|---------|-----|
|   |             | <b><i>Стены,перегородки</i></b>  |        |         |        |          |         |         |     |
| 1 | 15-02-018-2 | Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону когда остальные поверхности не оштукатуриваются: улучшенная |        |         |        |          |         |         |     |
|   |             |  | 1,871  | 2281,29 | 153,54 | 4268,29  | 1765,42 | 287,27  | 103 |
|   |             | 100M2  |        | 943,57  | 102,44 |          |         | 191,67  | 8   |
| 2 | 15-02-016-1 | Затирка стен и перегородок   |        |         |        |          |         |         |     |
|   |             |  | 18,711 | 1682,26 | 120,07 | 31476,77 | 12499,7 | 2246,63 | 75  |
|   |             | 100M2  |        | 668,04  | 80,67  |          |         | 1509,42 | 6   |
| 3 | 15-04-005-5 | Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по сборным конструкциям, подготовленным под окраску стен   |        |         |        |          |         |         |     |
|   |             |  | 2,186  | 1288,49 | 8,48   | 2816,64  | 486,58  | 18,54   | 25  |
|   |             | 100M2  |        | 222,59  | 0,19   |          |         | 0,42    | 0   |
| 4 | 15-04-001-2 | Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная   |        |         |        |          |         |         |     |
|   |             |  | 18,396 | 229,48  | 3,67   | 4221,51  | 1790,3  | 67,51   | 11  |

|   |                      |        |   |        |         |        |          |         |       |     |
|---|----------------------|--------|---|--------|---------|--------|----------|---------|-------|-----|
| 5 | 15-01-020-1          | 100M2  | Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плинтусными и угловыми плитками: в жилых зданиях по кирпичу и бетону           | 97,32  | 0,19    |        |          | 3,5     | 0     |     |
|   |                      |        |   | 1,302  | 14594   | 40,97  | 19001,39 | 2486,94 | 53,34 | 213 |
|   |                      | 100M2  |   |        | 1910,09 | 16,57  |          |         | 21,57 | 1   |
|   |                      |        | <b>Потолок</b>  |        |         |        |          |         |       |     |
| 6 | 10-04-040-5          |        | Устройство подвесных потолков типа "Армстронг"  | 4,6146 | 10635,9 | 20     | 49080,42 | 8545,04 | 92,29 | 209 |
|   |                      | 100 м2 |   |        | 1851,74 | -      |          |         | -     | 4   |
| 7 | 15-02-035-4          |        | Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями: потолков   | 5,8725 | 346,54  | 5,05   | 2035,06  | 1767,45 | 29,66 | 34  |
|   |                      | 100M2  |   |        | 300,97  | 2,12   |          |         | 12,45 | 0   |
| 8 | 15-04-005-6          |        | Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная: по сборным конструкциям, подготовленным под окраску потолков | 5,294  | 1417,03 | 8,48   | 7501,75  | 1326,36 | 44,89 | 29  |
|   |                      | 100M2  |   |        | 250,54  | 0,19   |          |         | 1,01  | 0   |
| 9 | 15-04-001-2          |        | Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная  | 0,5785 | 229,48  | 3,67   | 132,75   | 56,3    | 2,12  | 11  |
|   |                      | 100M2  |   |        | 97,32   | 0,19   |          |         | 0,11  | 0   |
|   | Итого по разделу     |        |   |        |         |        |          |         |       |     |
|   | Прямые затраты       |        |   |        |         | 812757 |          |         |       |     |
|   | Стоимость материалов |        |   |        |         | 586170 |          |         |       |     |
|   | Эксплуатация машин   |        |   |        |         | 11524  |          |         |       |     |
|   | ЗП машинистов        |        |   |        |         | 6287   |          |         |       |     |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Основная ЗП рабочих     | 215063  |
| Трудозатраты строителей | 25606   |
| Трудозатраты машинистов | 478     |
| Накладные расходы       | 233016  |
| Сметная прибыль         | 122597  |
| Итого по разделу        | 1688414 |

**Наружная отделка**

Сметная стоимость 88,55 тыс.руб.  
 Нормативная трудоемкость 1721,33 чел.-ч.  
 Средства на оплату труда 15,559 тыс. руб.

Составлена в ценах 2001 года

| № п/п | Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения                      | Количество | Стоимость ед., руб. |                                 | Общая стоимость, руб. |                   |                                 | Затраты труда, чел.-ч       |       |
|-------|--------------------------------|---|------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------|
|       |                                |   |            | Всего               | Экспл. машин<br>в т.ч. зарплата | Всего                 | Основная зарплата | Экспл. машин<br>в т.ч. зарплата | основных рабочих машинистов |       |
|       |                                |   |            |                     |                                 |                       |                   |                                 | на единицу                  | всего |
| 1     | 2                              | 3   | 4          | 5                   | 6                               | 7                     | 8                 | 9                               | 10                          | 11    |
| 1     | 15-05-019-1                    | Покрытие приямков поликарбонатом                                    | 4,9        | 275,01              | 2,72                            | 1347,55               | 49,44             | 13,33                           | 1                           | 6     |
|       |                                | <i>1M2</i>  |            | 10,09               | 0,15                            |                       |                   | 0,74                            | 0                           | 0     |
| 2     | 15-02-005-1                    | Крупнофактурная штукатурка цоколя                                   | 1,21       | 3442,43             | 68,33                           | 4165,35               | 1936,9            | 82,68                           | 166                         | 201   |
|       |                                | <i>100M2</i>  |            | 1600,74             | 35,06                           |                       |                   | 42,42                           | 3                           | 3     |
| 3     | 15-01-019-1                    | Облицовка стен цокольного и стен 1-го этажа керамогранитной плиткой | 6,04       | 9589,008            | 40,97                           | 57917,6               | 13572,89          | 247,46                          | 251                         | 1515  |
|       |                                | <i>100M2</i>  |            | 2247,168            | 16,27                           |                       |                   | 98,27                           | 1                           | 5     |
|       |                                | Поправка к основной зарплате:                                       | *1,1       |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |       |
|       |                                | Поправка к трудозатратам строителей:                                | *1,1       |                     |                                 |                       |                   |                                 |                             |       |

Итого по разделу

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Прямые затраты          | 63430,5  |
| Стоимость материалов    | 47527,8  |
| Эксплуатация машин      | 343,47   |
| ЗП машинистов           | 141,43   |
| Основная ЗП рабочих     | 15559,23 |
| Трудозатраты строителей | 1721,33  |
| Трудозатраты машинистов | 8,71     |
| Накладные расходы       | 16485,7  |
| Сметная прибыль         | 8635,37  |
| Итого по смете          | 88551,57 |

**№2-5 Заполнение проемов**

Сметная стоимость 4531,279 тыс. руб.  
 Нормативная трудоемкость 10269,48 чел.-ч.  
 Средства на оплату труда 86,12 тыс. руб.

Составлена в текущих ценах

| № п/п | Шифр и номер позиции норматива | Наименование работ и затрат, единица измерения | Количество | Стоимость ед., руб. |                                 | Общая стоимость, руб. |                   |                                 | Затраты труда, чел.-ч       |       |
|-------|--------------------------------|--|------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------|
|       |                                |  |            | Всего               | Экспл. машин<br>в т.ч. зарплата | Всего                 | Основная зарплата | Экспл. машин<br>в т.ч. зарплата | основных рабочих машинистов |       |
|       |                                |  |            |                     |                                 |                       |                   |                                 | на единицу                  | всего |
| 1     | 2                              | 3  | 4          | 5                   | 6                               | 7                     | 8                 | 9                               | 10                          | 11    |

**ОКНА, ДВЕРИ, БАЛКОННЫЕ ДВЕРИ ИЗ ПВХ**

|   |                                |  |     |         |        |         |         |         |     |     |
|---|--------------------------------|--|-----|---------|--------|---------|---------|---------|-----|-----|
| 1 | 10-01-027-1<br>K=(ОЗП,ТЗ)*0.78 | Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ площадью проема до 2 м2 | 3,1 | 2914,59 | 977,85 | 9035,23 | 5121,63 | 3031,33 | 189 | 585 |
|   |                                | 100M2  |     | 1652,14 | 102,04 |         |         | 316,32  | 9   | 28  |

|   |  |   |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |
|---|--|---|------|---------------------------|------------------------|-----------|---------|--------------------------|-----------------|------------------|
| 2 | 10-01-027-2<br>K=(O3П,ТЗ)*0.78                             | Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ площадью проема более 2 м2 | 3,09 | <u>2173,31</u><br>1191,85 | <u>791,99</u><br>79,34 | 6715,51   | 3682,81 | <u>2447,25</u><br>245,16 | <u>135</u><br>7 | <u>416</u><br>23 |
|   |  | 100M2   |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |
| 3 | 10-01-033-2<br>K=(O3П,ТЗ)*0.78                             | Установка подоконных досок из ПВХ   | 4,85 | <u>931,45</u><br>559,56   | <u>44,12</u><br>2,9    | 4517,51   | 2713,86 | <u>213,98</u><br>14,07   | <u>66</u><br>0  | <u>321</u><br>2  |
|   |  | 100M2   |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |
| 4 | ССЦ15-с58-6<br>K=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.02,<br>(O3П,ТЗ)*0.78 | Окно из ПВХ поворотно-откидное с 2-х камерным стеклопакетом без подоконной доски          | 134  | <u>1951,02</u><br>-       | <u>-</u><br>-          | -261436,8 | -       | <u>-</u><br>-            | <u>-</u><br>-   | <u>-</u><br>-    |
|   |  | м2  |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |
| 5 | ССЦ15-с58-22<br>K=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.04                  | Конструкции из ПВХ - фрамуга ФО-1, ФО2  | 31   | <u>1426,14</u><br>-       | <u>-</u><br>-          | -44210,38 | -       | <u>-</u><br>-            | <u>-</u><br>-   | <u>-</u><br>-    |
|   |  | м2  |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |
| 6 | 15-05-013-3  | Остекление стеклом армированным ФО-1  | 0,27 | <u>10391,25</u><br>974,04 | <u>107,99</u><br>7,11  | 2805,64   | 262,99  | <u>29,16</u><br>1,92     | <u>109</u><br>1 | <u>29</u><br>0   |
|   |  | 100M2   |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |
| 7 | 15-05-001-5  | Остекление оконным стеклом фрамуг ФО2   | 0,04 | <u>6840,94</u><br>298,18  | <u>42,2</u><br>2,79    | 273,64    | 11,93   | <u>1,69</u><br>0,11      | <u>95</u><br>1  | <u>4</u><br>0    |
|   |  | 100M2   |      |                           |                        |           |         |                          |                 |                  |

|    |  |   |       |  |         |          |          |          |     |      |
|----|--|---|-------|--|---------|----------|----------|----------|-----|------|
| 8  | ССЦ15-с58-8<br>K=МАТ/2.59/1.18*1.<br>02*1.02,<br>(ОЗП,ТЗ)*0.78 | Окно из ПВХ поворот-<br>но-откидное с 2-х ка-<br>мерным стеклопакетом<br>и подоконной доской  | 485   | 2189,45  | -       | 1061881  | -        | -        | -   | -    |
|    |  | <i>м2</i>   |       | -  | -       |          |          | -        | -   | -    |
| 9  | 10-01-041-1<br>K=(ОЗП,ТЗ)*0.78                                 | Заполнение балконных<br>проемов блоками<br>дверными из ПВХ  | 2,592 | 3014,2   | 1512,41 | 7812,81  | 3589,12  | 3920,18  | 160 | 415  |
|    |  | <i>100M2</i>  |       | 1384,69  | 172,12  |          |          | 446,14   | 14  | 36   |
| 10 | ССЦ15-с58-4<br>K=МАТ/2.59/1.18*1.<br>02*1.04                   | Балконная дверь из<br>ПВХ с 2-х камерным<br>стеклопакетом   | 259,2 | 1546,68  | -       | 400898,9 | -        | -        | -   | -    |
|    |  | <i>м2</i>   |       | -  | -       |          |          | -        | -   | -    |
| 11 | 07-05-039-7  | Устройство герметиза-<br>ции горизонтальных и<br>вертикальных стыков<br>стеновых панелей мас-<br>тикой: герметизирую-<br>щей нетвердеющей | 27    | 2401,1   | 862,72  | 64829,7  | 4815,45  | 23293,44 | 21  | 571  |
|    |  | <i>100M</i>   |       | 178,35   | 88,63   |          |          | 2393,01  | 6   | 154  |
| 12 | 08-04-002-3  | Заполнение проемов<br>стеклянными блоками:<br>при высоте этажа до 4<br>м  | 0,036 | 22757,47   | 299,57  | 819,26   | 48,7     | 10,78    | 156 | 6    |
|    |  | <i>100M2</i>  |       | 1352,86  | 28,42   |          |          | 1,02     | 3   | 0    |
|    |  |   |       | <b>ВИТРАЖИ АЛЮМИНИЕВЫЕ И ОСТЕКЛЕННЫЕ РАМЫ<br/>ЛОДЖИЙ</b> |         |          |          |          |     |      |
| 13 | 09-04-010-3  | Монтаж рам и витражей<br>из алюминиевого про-<br>филя   | 9,07  | 4222,38  | 1064,66 | 38296,99 | 28247,06 | 9656,47  | 323 | 2927 |
|    |  | <i>100M2</i>  |       | 3114,34  | 368,2   |          |          | 3339,57  | 20  | 181  |



|    |   |   |       |         |           |          |         |          |     |      |
|----|---|---|-------|---------|-----------|----------|---------|----------|-----|------|
| 14 | ССЦ15-с57-37<br>К=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.02 | Стоимость рам алюми-<br>ниевых  | 740   | 1101,42 | -815048,9 | -        | -       | -        | -   |      |
|    |   | <i>м2</i>   |       | -       | -         | -        | -       | -        | -   |      |
| 15 | ССЦ15-с57-38<br>К=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.02 | Витраж из фасадного<br>алюминиевого профиля<br>без остекления   | 167   | 1427,09 | -238324,5 | -        | -       | -        | -   |      |
|    |   | <i>м2</i>   |       | -       | -         | -        | -       | -        | -   |      |
| 16 | 07-05-039-7                               | Устройство герметиза-<br>ции горизонтальных и<br>вертикальных стыков<br>стеновых панелей мас-<br>тикой: герметизирую-<br>щей нетвердеющей | 19,57 | 2401,1  | 862,72    | 46989,53 | 3490,31 | 16883,43 | 21  | 414  |
|    |   | <i>100М</i>   |       | 178,35  | 88,63     |          |         | 1734,49  | 6   | 112  |
| 17 | 15-05-003-3                               | Остекление рам и вит-<br>ражей лоджий   | 9,07  | 3978,42 | 51,51     | 36084,27 | 4809,91 | 467,2    | 133 | 1209 |
|    |   | <i>100М2</i>  |       | 530,31  | 3,34      |          |         | 30,29    | 1   | 10   |
| 18 | 101-1251                                  | Стекло листовое пло-<br>щадью до 1,0 м2, 1<br>группы, толщиной 4 мм,<br>марки М5  | -0,74 | 39,29   | -         | -29,07   | -       | -        | -   | -    |
|    |   | <i>м2</i>   |       | -       | -         |          |         | -        | -   | -    |
| 19 | Прас -лист                                | Поликарбонат  | 0,74  | 127,81  | -         | 94,58    | -       | -        | -   | -    |
|    |   | <i>м2</i>   |       | -       | -         |          |         | -        | -   | -    |
| 20 | 15-06-003-3                               | Оклейка зеркальной<br>пленкой   | 0,85  | 1246,5  | 1,26      | 1059,53  | 582,71  | 1,07     | 71  | 60   |
|    |   | <i>100М2</i>  |       | 685,54  | 0,19      |          |         | 0,16     | 0   | 0    |

**ОКНА И ВИТРАЖИ ОФИСОВ ИЗ  
ПВХ**

|    |  |   |       |          |         |          |         |         |     |     |
|----|--|---|-------|----------|---------|----------|---------|---------|-----|-----|
| 21 | 10-01-027-1<br>K=(ОЗП,ТЗ)*0.78                             | Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ площадью проема до 2 м2    | 0,074 | 2914,59  | 977,85  | 215,68   | 122,26  | 72,36   | 189 | 14  |
|    | 100M2  |   |       | 1652,14  | 102,04  |          |         | 7,55    | 9   | 1   |
| 22 | 10-01-027-2<br>K=(ОЗП,ТЗ)*0.78                             | Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ площадью проема более 2 м2 | 0,24  | 2173,31  | 791,99  | 521,59   | 286,04  | 190,08  | 135 | 32  |
|    | 100M2  |   |       | 1191,85  | 79,34   |          |         | 19,04   | 7   | 2   |
| 23 | ССЦ15-с58-8<br>K=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.02,<br>(ОЗП,ТЗ)*0.78 | Окно из ПВХ поворот-но-откидное с 2-х камерным стеклопакетом и подоконной доской          | 31,4  | 2189,45  | -       | 68748,6  | -       | -       | -   | -   |
|    | м2   |   |       | -        | -       |          |         | -       | -   | -   |
| 24 | 09-04-010-3  | Монтаж витражей из ПВХ  | 2,99  | 4222,38  | 1064,66 | 12624,92 | 9311,88 | 3183,33 | 323 | 965 |
|    | 100M2  |   |       | 3114,34  | 368,2   |          |         | 1100,92 | 20  | 60  |
| 25 | ССЦ15-с57-38<br>K=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.02                  | Витраж из ПВХ без остекления  | 299   | 1427,09  | -       | 426700,8 | -       | -       | -   | -   |
|    | м2   |   |       | -        | -       |          |         | -       | -   | -   |
| 26 | 15-05-021-4  | Остекление витражей двойным стеклопакетом   | 2,88  | 92336,74 | 161,43  | 265929,8 | 2111,41 | 464,92  | 133 | 384 |
|    | 100M2  |   |       | 733,13   | 10,59   |          |         | 30,5    | 1   | 3   |
| 27 | 10-04-010-1  | Заделка проемов витражей ГВЛ  | 0,11  | 3081,71  | 125,6   | 338,99   | 224,15  | 13,82   | 230 | 25  |
|    | 100M2  |   |       | 2037,71  | 8,46    |          |         | 0,93    | 1   | 0   |

|                |  |        |         |         |          |          |          |     |      |
|----------------|--|--------|---------|---------|----------|----------|----------|-----|------|
| 28 101-0771    | Плиты гипсоволокни-<br>стые<br><i>м2</i>   | 11,6   | 52,53   | -       | 609,35   | -        | -        | -   | -    |
|                |  |        | -       | -       |          |          | -        | -   | -    |
| 29 07-05-039-7 | Устройство герметиза-<br>ции горизонтальных и<br>вертикальных стыков<br>стеновых панелей мас-<br>тикой: герметизирую-<br>щей нетвердеющей<br><i>100М</i> | 4,17   | 2401,1  | 862,72  | 10012,59 | 743,72   | 3597,54  | 21  | 88   |
|                |  |        | 178,35  | 88,63   |          |          | 369,59   | 6   | 24   |
|                | <b>ДВЕРИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, ДЕРЕВЯННЫЕ</b>   |        |         |         |          |          |          |     |      |
| 30 10-01-039-1 | Установка блоков в на-<br>ружных и внутренних<br>дверных проемах: в ка-<br>менных стенах площа-<br>дь проема до 3 м2<br><i>100М2</i>                     | 12,24  | 4572,8  | 1477,6  | 55971,06 | 11436,44 | 18085,82 | 104 | 1276 |
|                |  |        | 934,35  | 168,6   |          |          | 2063,66  | 13  | 163  |
| 31 10-01-039-2 | Установка блоков в на-<br>ружных и внутренних<br>дверных проемах: в ка-<br>менных стенах площа-<br>дь проема более 3 м2<br><i>100М2</i>                  | 0,0921 | 3503,98 | 1148,77 | 322,71   | 78,39    | 105,8    | 93  | 9    |
|                |  |        | 851,15  | 125,84  |          |          | 11,59    | 11  | 1    |
| 32 101-0888    | Скобяные изделия для<br>блоков входных дверей<br>в здание двупольных<br><i>КОМПЛЕКТ</i>  | 2      | 273,73  | -       | 547,46   | -        | -        | -   | -    |
|                |  |        | -       | -       |          |          | -        | -   | -    |
| 33 101-0889    | Скобяные изделия для<br>блоков входных дверей<br>в помещение одно-<br>польных<br><i>комплектко</i>   | 407    | 129,48  | -       | 52698,36 | -        | -        | -   | -    |
|                |  |        | -       | -       |          |          | -        | -   | -    |

|    |             |  |        |          |           |        |       |      |     |
|----|-------------|--|--------|----------|-----------|--------|-------|------|-----|
| 34 | 101-0890    | Скобяные изделия для<br>блоков входных дверей<br>в помещение двуполь-<br>ных   | 203    | 134,86   | -27376,58 | -      | -     | -    | -   |
|    |             | <i>КОМПЛЕКТ</i>  |        | -        | -         | -      | -     | -    | -   |
| 35 | 203-0232    | Блоки дверные трудно-<br>доступные с облицовкой<br>полотна асбестовым<br>картоном и защитой<br>оцинкованной сталью<br>полотен и коробок од-<br>нопольные ДС 19-9                   | 18,37  | 504,37   | - 9265,28 | -      | -     | -    | -   |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         | -      | -     | -    | -   |
| 36 | 203-0233    | Блоки дверные трудно-<br>доступные с облицовкой<br>полотна асбестовым<br>картоном и защитой<br>оцинкованной сталью<br>полотен и коробок дву-<br>польные ДС 21-13ГТ,<br>пл. 2.66 м2 | 2,66   | 543,7    | - 1446,24 | -      | -     | -    | -   |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         | -      | -     | -    | -   |
| 37 | 203-0216    | Блоки дверные одно-<br>польные ДН 21-9ПЩ,<br>пл.1.84 м2  | 1,84   | 288,53   | - 530,9   | -      | -     | -    | -   |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         | -      | -     | -    | -   |
| 38 | 203-0217    | Блоки дверные одно-<br>польные ДН 21-10ГПЩ   | 2,01   | 253,47   | - 509,47  | -      | -     | -    | -   |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         | -      | -     | -    | -   |
| 39 | 10-01-044-9 | Обивка дверей кро-<br>вельной сталью оцин-<br>кованной: по асбесту с<br>двух сторон  | 0,0385 | 21651,28 | 57,27     | 833,57 | 43,98 | 2,2  | 143 |
|    |             | <i>100М2</i>   |        | 1142,32  | 3,72      |        |       | 0,14 | 1   |
|    |             |  |        |          |           |        |       |      | 5   |
|    |             |  |        |          |           |        |       |      | 0   |

|    |             |  |        |          |           |         |         |        |     |     |
|----|-------------|--|--------|----------|-----------|---------|---------|--------|-----|-----|
| 40 | 203-0219    | Блоки дверные двупольные ДН 21-13Щ, ДН 21-13ЛЩ<br>пл.2.66 м2 | 234,08 | 278,24   | -65130,42 | -       | -       | -      | -   |     |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         |         | -       | -      | -   |     |
| 41 | 15-05-013-3 | Остекление дверей армированным стеклом                       | 1,36   | 10391,25 | 107,99    | 14132,1 | 1324,69 | 146,87 | 109 | 148 |
|    |             | <i>100М2</i>   |        | 974,04   | 7,11      |         |         | 9,67   | 1   | 2   |
| 42 | 203-0220    | Блоки дверные двупольные ДН 21-15ЛЩ,<br>пл.3.07 м2           | 6,14   | 270,78   | -         | 1662,59 | -       | -      | -   | -   |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         |         |         | -      | -   | -   |
| 43 | 203-0208    | Блоки дверные двупольные с полотном под остекление ДО 21-15  | 3,05   | 238,27   | -         | 726,72  | -       | -      | -   | -   |
|    |             | <i>м2</i>  |        | -        | -         |         |         | -      | -   | -   |
| 44 | 15-05-013-3 | Остекление дверей армированным стеклом                       | 0,03   | 10391,25 | 107,99    | 311,74  | 29,22   | 3,24   | 109 | 3   |
|    |             | <i>100М2</i>   |        | 974,04   | 7,11      |         |         | 0,21   | 1   | 0   |
| 45 | 101-0952    | Механизм для самозакрывания                                  | 52     | 89,35    | -         | 4646,2  | -       | -      | -   | -   |
|    |             | <i>шт.</i>   |        | -        | -         |         |         | -      | -   | -   |
| 46 | 10-04-013-2 | Установка: металлических дверных блоков                      | 0,0573 | 2417,22  | 362,08    | 138,51  | 89,8    | 20,75  | 162 | 9   |
|    |             | <i>100М2</i>   |        | 1567,26  | 25,04     |         |         | 1,43   | 4   | 0   |
| 47 | 201-0252    | Двери стальные утепленные                                    | 2      | 3739,42  | -         | 7478,84 | -       | -      | -   | -   |
|    |             | <i>шт</i>  |        | -        | -         |         |         | -      | -   | -   |

|                |  |      |        |        |           |        |       |       |    |   |
|----------------|--|------|--------|--------|-----------|--------|-------|-------|----|---|
| 48 07-05-039-7 | Устройство герметизации горизонтальных и вертикальных стыков стеновых панелей мастикой: герметизирующей нетвердеющей                       |      |        |        |           |        |       |       |    |   |
|                |  | 100M | 0,112  | 2401,1 | 862,72    | 268,92 | 19,98 | 96,62 | 21 | 2 |
|                |  |      |        | 178,35 | 88,63     |        |       | 9,93  | 6  | 1 |
| 49 203-0215    | Блоки дверные усиленные глухие со сплошным заполнением полотна, оклеенных твердыми ДВП однопольные с полотном глухим ДУ 21-10, пл.2.01 м2; |      | 192,96 | 272,55 | -52591,25 |        | -     | -     | -  | - |
|                |  | м2   |        | -      | -         |        |       | -     | -  | - |
| 50 203-0199    | Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-9, пл.1.80 м2;   |      | 77,4   | 243,69 | -18861,61 |        | -     | -     | -  | - |
|                |  | м2   |        | -      | -         |        |       | -     | -  | - |
| 51 203-0198    | Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-7, пл.1.39 м2  |      | 4,17   | 252,8  | -1054,18  |        | -     | -     | -  | - |
|                |  | м2   |        | -      | -         |        |       | -     | -  | - |
| 52 203-0198    | Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-7, пл.1.39 м2  |      | 218,23 | 252,8  | -55168,54 |        | -     | -     | -  | - |
|                |  | м2   |        | -      | -         |        |       | -     | -  | - |
| 53 203-0199    | Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-10, пл.2.10 м2   |      | 2,01   | 243,69 | -489,82   |        | -     | -     | -  | - |
|                |  | м2   |        | -      | -         |        |       | -     | -  | - |

|    |             |  |        |          |           |          |         |        |    |     |
|----|-------------|--|--------|----------|-----------|----------|---------|--------|----|-----|
| 54 | 203-0202    | Блоки дверные одно-<br>польные с полотном<br>под остекление ДО 21-<br>9, пл.1.80 м2; ДО 21-10,<br>пл.2.00 м2 | 174,81 | 220,24   | -38500,15 | -        | -       | -      | -  |     |
|    |             | м2   |        | -        | -         |          | -       | -      | -  |     |
| 55 | 203-0208    | Блоки дверные дву-<br>польные с полотном<br>под остекление ДО 21-<br>13, пл.2.63 м2                          | 287,28 | 238,27   | -68450,21 | -        | -       | -      | -  |     |
|    |             | м2   |        | -        | -         |          | -       | -      | -  |     |
| 56 | 15-05-002-2 | Остекление стеклом<br>оконным прочих две-<br>рей: на эластичных<br>прокладках                                | 3,7    | 10936,37 | 73,97     | 40464,57 | 2922,04 | 273,69 | 95 | 350 |
|    |             | 100М2  |        | 789,74   | 4,79      |          |         | 17,72  | 1  | 3   |
| 57 | 203-0205    | Блоки дверные дву-<br>польные с полотном<br>глухим ДГ 21-13,<br>пл.2.63 м2                                   | 7,98   | 251,8    | -         | 2009,36  | -       | -      | -  | -   |
|    |             | м2   |        | -        | -         |          |         | -      | -  | -   |

Итого по разделу

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Прямые затраты          | 4348396 |
| Стоимость материалов    | 4176062 |
| Эксплуатация машин      | 86213   |
| ЗП машинистов           | 12165   |
| Основная ЗП рабочих     | 86120   |
| Трудозатраты строителей | 10269   |
| Трудозатраты машинистов | 804     |
| Накладные расходы       | 107664  |
| Сметная прибыль         | 75220   |
| Итого по смете          | 4531279 |

## 5.2 Объектная смета

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Её основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты.

18-ти этажный жилой дом в г.Пензе.

(Наименование стройки)

### ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

(объектная смета)

на строительство

Основные объекты строительства

Сметная стоимость, тыс.руб.

32867,05 тыс.руб.

Средства на оплату труда

1482,60 тыс.руб.

Составлен(а) в уровне текущих (прогнозных) цен на

2001 г.

| №<br>п/п | Номера<br>сметных<br>расчетов<br>(смет) | Наименование работ и затрат                  | Сметная стоимость, тыс. руб. |                         |  |                  |         | Сред-<br>ства на<br>оплату<br>труда | Показа-<br>тели<br>единич-<br>ной стои-<br>мости |
|----------|---|--|------------------------------|-------------------------|--|------------------|---------|-------------------------------------|--|
|          |   |  | строи-<br>тельных<br>работ   | монтаж-<br>ных<br>работ | оборудо-<br>вания,<br>мебели,<br>инвентаря | прочих<br>затрат | Всего   |                                     |  |
| 1        | 2                                       | 3  | 4                            | 5                       | 6  | 7                | 8       | 9                                   | 10   |
| 1        | №2-1                                    | Земляные работы и фундаментная плита         | 2904,07                      |                         |  |                  | 2904,07 | 43,77                               |  |
| 2        | №2-2                                    | Конструкции монолитные ж/бетонные ниже +0.00 | 1021,49                      |                         |  |                  | 1021,49 | 30,83                               |  |
| 3        | №2-3                                    | Конструкции монолитные ж/бетонные выше +0.00 | 6403,47                      |                         |  |                  | 6403,47 | 232,19                              |  |
| 4        | №2-4                                    | Общестроительные работы выше +0.00           | 5649,11                      |                         |  |                  | 5649,11 | 305,22                              |  |
| 5        | №2-5                                    | Заполнение проемов                           | 4531,28                      |                         |  |                  | 4531,28 | 86,12                               |  |
| 6        | №2-6                                    | Кровля                                       | 267,55                       |                         |  |                  | 267,55  | 15,35                               |  |
| 7        | №2-7                                    | Устройство пола и внутренняя отделка         | 2856,78                      |                         |  |                  | 2856,78 | 343,86                              |  |



|    |       |   |          |         |         |          |         |  |
|----|-------|---|----------|---------|---------|----------|---------|--|
| 8  | №2-17 | Система мусоропровода и пожаротушения                                 | 67,11    |         |         | 67,11    | 2,45    |  |
| 9  | №2-18 | Отопление и вентиляция  | 3765,77  |         |         | 3765,77  | 135,26  |  |
| 10 | №2-19 | Внутренние сети водопровода и канализации                             | 1293,02  |         |         | 1293,02  | 57,50   |  |
| 11 | №2-21 | ИТП.Тепломеханическая часть   | 322,05   |         |         | 322,05   | 6,88    |  |
| 12 | №2-22 | Наружная отделка  | 88,55    |         |         | 88,55    | 15,56   |  |
| 13 | №2-8  | Диспетчеризация   |          | 6,94    | 15,31   | 22,25    | 1,40    |  |
| 14 | №2-9  | Пожарная сигнализация   |          | 487,30  | 122,39  | 609,69   | 66,96   |  |
| 15 | №2-10 | Автоматизация систем водопровода и канализации                        |          | 30,60   |         | 30,60    | 2,43    |  |
| 16 | №2-11 | Внутренние сети связи   |          | 316,19  | 12,96   | 329,15   | 57,44   |  |
| 17 | №2-12 | Силовое электрооборудование и электроосвещение.Цокольный-1 этажи.ЭМО1 |          | 196,13  | 11,17   | 207,30   | 19,94   |  |
| 18 | №2-13 | Силовое электрооборудование и электроосвещение.Жилой дом.ЭМО          |          | 1400,82 | 227,23  | 1628,05  | 54,52   |  |
| 19 | №2-14 | ИТП.Силовое электрооборудование                                       |          | 5,58    | 1,82    | 7,40     | 0,52    |  |
| 20 | №2-20 | Приобретение и монтаж лифтов  |          | 125,05  | 663,32  | 788,37   |         |  |
| 21 | №2-15 | ИТП.АТМ   |          | 73,98   |         | 73,98    | 4,39    |  |
|    |       | ИТОГО:  | 29170,25 | 2642,59 | 1054,20 | 32867,05 | 1482,60 |  |

### 5.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства является итоговым документом, определяющим цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

В дипломной работе расчет отдельных глав ведется по укрупненным нормативам на основе объектной сметы.

На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

| № пп  | Номера сметных расчетов и смет       | Наименование глав, объектов, работ и затрат   | Сметная стоимость, руб. |                 |                                 |                | Общая сметная стоимость, руб. |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------|-----------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|
|   |                                      |   | строительных работ      | монтажных работ | оборудования, мебели, инвентаря | прочих         |                               |
| 1   | 2                                    | 3   | 4                       | 5               | 6                               | 7              | 8                             |
| <b>Глава 1. Основные объекты строительства</b>  |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 1   | 1                                    | 18-ти этажный жилой дом                       | 29170,25                | 2642,59         | 1054,2                          | 0              | 32867,05                      |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 1</b>                       | <b>29170,25</b>         | <b>2642,59</b>  | <b>1054,2</b>                   | <b>0</b>       | <b>32867,05</b>               |
| <b>Глава 2. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения</b> |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 2   |                                      | Наружные сети                                 | 266,74                  | 0               | 0                               | 0              | 266,74                        |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 2</b>                       | <b>266,74</b>           | <b>0</b>        | <b>0</b>                        | <b>0</b>       | <b>266,74</b>                 |
| <b>Глава 3. Благоустройство и озеленение территории</b>   |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 3   |                                      | Благоустройство, озеленение, МАФ              | 42,785                  | 0               | 613,836                         | 0              | 656,621                       |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 3</b>                       | <b>42,785</b>           | <b>0</b>        | <b>613,836</b>                  | <b>0</b>       | <b>656,621</b>                |
|   |                                      | <b>Итого по Главам 1-3</b>                    | <b>29479,775</b>        | <b>2642,59</b>  | <b>1668,036</b>                 | <b>0</b>       | <b>33790,411</b>              |
| <b>Глава 4. Временные здания и сооружения</b>   |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 4   | ГСН 81-05-01-2001                    | Временные здания и сооружения 1,2%            | 353,757                 | 31,711          | 20,016                          | 0              | 405,485                       |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 4</b>                       | <b>353,757</b>          | <b>31,711</b>   | <b>20,016</b>                   | <b>0</b>       | <b>405,485</b>                |
|   |                                      | <b>Итого по Главам 1-4</b>                    | <b>29833,532</b>        | <b>2674,301</b> | <b>1688,052</b>                 | <b>0</b>       | <b>34195,896</b>              |
| <b>Глава 5. Прочие работы и затраты</b>   |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 5   | ГСН 81-05-02-2001                    | Зимнее удорожание 1,863%                      | 549,208                 | 49,231          | 31,075                          | 0              | 629,515                       |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 5</b>                       | <b>549,208</b>          | <b>49,231</b>   | <b>31,075</b>                   | <b>0</b>       | <b>629,515</b>                |
|   |                                      | <b>Итого по Главам 1-5</b>                    | <b>30382,74</b>         | <b>2723,532</b> | <b>1719,127</b>                 | <b>0</b>       | <b>34825,411</b>              |
| <b>Глава 6. Содержание службы заказчика. Строительный контроль</b>                                    |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 6   | Пост. Госстроя РФ от 21.03.01 №33    | Авторский надзор 0,2%                         | 58,959                  | 5,258           | 3,336                           | 0              | 67,581                        |
| 7   |                                      | Содержание дирекции (технический надзор) 0,7% | 206,358                 | 18,498          | 11,676                          | 0              | 236,533                       |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 6</b>                       | <b>265,317</b>          | <b>23,756</b>   | <b>15,012</b>                   | <b>0</b>       | <b>304,114</b>                |
| <b>Глава 7. Проектные и изыскательские работы</b>   |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 8   | смета                                | Проектные работы                              |                         |                 |                                 | 109,115        | 109,115                       |
| 9   | Пост. Госстроя РФ от 18.08.97 №18-44 | Экспертиза проектов (10,53%)                  |                         |                 |                                 | 11,490         | 11,490                        |
|   |                                      | <b>Итого по Главе 7</b>                       | <b>0</b>                | <b>0</b>        | <b>0</b>                        | <b>120,604</b> | <b>120,604</b>                |
|   |                                      | <b>Итого по Главам 1-7</b>                    | <b>30648,057</b>        | <b>2747,288</b> | <b>1734,139</b>                 | <b>120,604</b> | <b>35250,129</b>              |
| <b>Непредвиденные затраты</b>   |                                      |   |                         |                 |                                 |                |                               |
| 10  | МДС 81-335.2004                      | Непредвиденные затраты 2%                     | 612,961                 | 54,946          | 34,683                          | 2,412          | 705,003                       |
|   |                                      | <b>Итого Непредвиденные затраты</b>           | <b>612,961</b>          | <b>54,946</b>   | <b>34,683</b>                   | <b>2,412</b>   | <b>705,003</b>                |
|   |                                      | <b>Всего по сводному расчету</b>              | <b>31261,018</b>        | <b>2802,234</b> | <b>1768,822</b>                 | <b>123,016</b> | <b>35955,132</b>              |

**Перевод в текущие цены:**

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Стоимость строительства в базе 2001г.                 | 35955,132 тыс.руб.         |
| Стоимость строительства на 2017 год (коэффициент 7,2) | 172944,185 тыс.руб.        |
| <b>Итого в ценах 2017 года с НДС 18%</b>              | <b>204074,138 тыс.руб.</b> |

## 5.4 Экономическая оценка проектного решения

### Расчет чистого дисконтированного дохода

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта  $E$  вычисляется по формуле

$$\Theta = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где

$R_t$  - результаты, достигаемые на  $t$ -м шаге расчета;

$Z_t$  - затраты, осуществляемые на том же шаге;

$T$  - горизонт расчета (продолжительность расчетного периода),  
равный номеру шага расчета, на котором производится  
закрытие проекта;

$\Theta = (R_t - Z_t)$  - эффект, достигаемый на  $t$ -м шаге;

$E$  - постоянная норма дисконта, равная приемлемой для  
инвестора норме дохода на капитал(15%)

$R_{1,2} = 0,15 * S_{\text{общ}} * Ц_1 = 0,15 * 7073,4 * 43,2 = 45835,63$  тыс.руб. ;  $Ц_1 = 43,2$  тыс.руб.

$R_3 = 0,7 * 7073,4 * 1,2 * 43,2 = 256679,54$  тыс.руб.

$R_{4,5,6} = 1,35 * \Theta = 1,35 * 5320 = 7182$  тыс.руб.

$K_1 = S_{\text{сметная}} = 172944,18$  тыс.руб.

Эксплуатационные затраты:

$\Theta_1 = 0$ ;  $\Theta_2 = \Theta = 5320$  тыс.руб.

$\Theta_n = \Theta_{n-1} * 1.05$  тыс.руб.

| Год существования проекта | Результаты | Затраты $Z_t$ , в том числе |                           | Разница между результатами и затратами | Коэффициент дисконтирования | Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта | ЧДД нарастающим итогом |
|---------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|--|------------------------|
|                           |            | Капитальные вложения        | Эксплуатационные издержки |  |                             |  |                        |
| $t$                       | $R_t$      | $K_t$                       | $Э_t$                     | $(R_t - Z_t)$                          | $\frac{1}{(1+E)^t}$         | $\frac{(R_t - Z_t)}{(1+E)^t}$                          |                        |
| 1                         | 45835,63   | 172944,18                   | 0                         | -127108,55                             | 0,8696                      | -110533,595  | -96120,014             |
| 2                         | 45835,63   | 0                           | 0                         | 45835,63                               | 0,7575                      | 34720,489  | -61399,525             |
| 3                         | 256679,54  | 0                           | 5320                      | 251359,54                              | 0,6579                      | 165369,44  | 103969,47              |
| 4                         | 7182       | 0                           | 5586                      | 1595                                   | 0,5747                      | 916,646  | 104886,12              |
| 5                         | 7182       | 0                           | 5865,3                    | 1316,7                                 | 0,4975                      | 655,058  | 105541,18              |
| 6                         | 7182       | 0                           | 6158,56                   | 1023,44                                | 0,4329                      | 433,047  | 105974,23              |

Вывод: так как ЧДД=105974,23 тыс.руб./год > 0, то проект признается экономически эффективным при заданной норме дисконта  $E=7\%$

### Расчет внутренней нормы доходности (ВНД)

Внутренняя норма доходности ( $E_{вн}$ ) представляет ту норму дисконта, при которой величина приведенной разности результата и затрат равна приведенным капитальным вложениям. Показатель “внутренняя норма доходности (ВНД)” имеет также другие названия, “внутренняя норма прибыли”, “норма рентабельности инвестиций”, “норма возврата инвестиций”. ВНД при  $R_t = \text{const}$ ,  $Z_t = \text{const}$  и единовременных капитальных вложениях равна:

$$E_{вн} = E_1 - \text{ЧДД}_1 \frac{E_2 - E_1}{\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1}$$

### Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта $E = 50\%$ )

| Год существования проекта | Результаты | Затраты $Z_t$ , в том числе |                           | Разница между результатами и затратами | Коэффициент дисконтирования | Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта | ЧДД нарастающим итогом |
|---------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|--|------------------------|
|                           |            | Капитальные вложения        | Эксплуатационные издержки |  |                             |  |                        |
| $t$                       | $R_t$      | $K_t$                       | $Э_t$                     | $(R_t - Z_t)$                          | $\frac{1}{(1+E)^t}$         | $\frac{(R_t - Z_t)}{(1+E)^t}$                          |                        |
| 1                         | 45835,63   | 172944,18                   | 0                         | -127108,55                             | 0,666                       | -84654,29  | -56379,76              |
| 2                         | 45835,63   | 0                           | 0                         | 45835,63                               | 0,444                       | 20351,02   | -36028,74              |
| 3                         | 256679,54  | 0                           | 5320                      | 251359,54                              | 0,296                       | 74402,42   | 38371,68               |
| 4                         | 7182       | 0                           | 5586                      | 1595                                   | 0,197                       | 314,215  | 38687,89               |
| 5                         | 7182       | 0                           | 5865,3                    | 1316,7                                 | 0,131                       | 172,49   | 38860,38               |
| 6                         | 7182       | 0                           | 6158,56                   | 1023,44                                | 0,087                       | 89,04  | 38949,42               |

ЧДД = 38949,42.

Найдем  $E_{вн}$ :

$$E_{вн} = E_1 - \frac{ЧДД_1(E_2 - E_1)}{ЧДД_2 - ЧДД_1} = 7 - \frac{137,12 \cdot (50 - 7)}{38,95 - 137,12} = 59,99\%.$$

Получаемую расчетную величину  $E_{вн}$  сравнивают с требуемой инвестором нормой рентабельности вложений. Вопрос о принятии инвестиционного проекта может рассматриваться, если значение  $E_{вн}$  не меньше требуемой инвестором величины. Если инвестиционный проект полностью финансируется за счет ссуды банка, то значение  $E_{вн}$  указывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает инвестиционный проект неэффективным.

В случае, когда имеет место финансирование из разных источников, нижняя граница значения  $E_{вн}$  соответствует “цене” авансируемого капитала, которая может рассчитываться как средняя арифметическая взвешенная величина выплат за пользование авансируемым капиталом. Так как  $E_{вн} = 68,36\% > E_{норматив} = 7\%$ , проект признается экономически эффективным.

## Расчет индекса рентабельности

Индекс рентабельности инвестиций ( $\mathcal{E}_k$ ) определяется как отношение суммы приведённой разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они также должны браться в виде приведенной суммы. В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью

$$\dot{Y}_e = \sum_{t=0}^{\dot{\delta}} (R_t - C_t) \eta_t / \sum_{t=0}^{\dot{\delta}} K_t \eta_t =$$

$$\mathcal{E}_k = \frac{336,899}{(172,944 * 0,9345)} = 2,27$$

где  $R_t$  – результат в t-й год;  $Z_t$  – затраты в t-й год;  
 $K_t$  – инвестиций в t-й год;  $\eta_t$  – коэффициент дисконтирования;  
 $t$  – год существования проекта;  $T_p$  – расчётный период.

Коэффициент дисконтирования  $\eta_t$  при постоянной норме дисконта  $E$  определяется выражением:

$$\eta_t = \frac{1}{(1 + \dot{A})^t}$$

Индекс рентабельности инвестиций идентичен показателям, имеющим следующие названия: “индекс доходности (ИД)”, “индекс прибыльности”

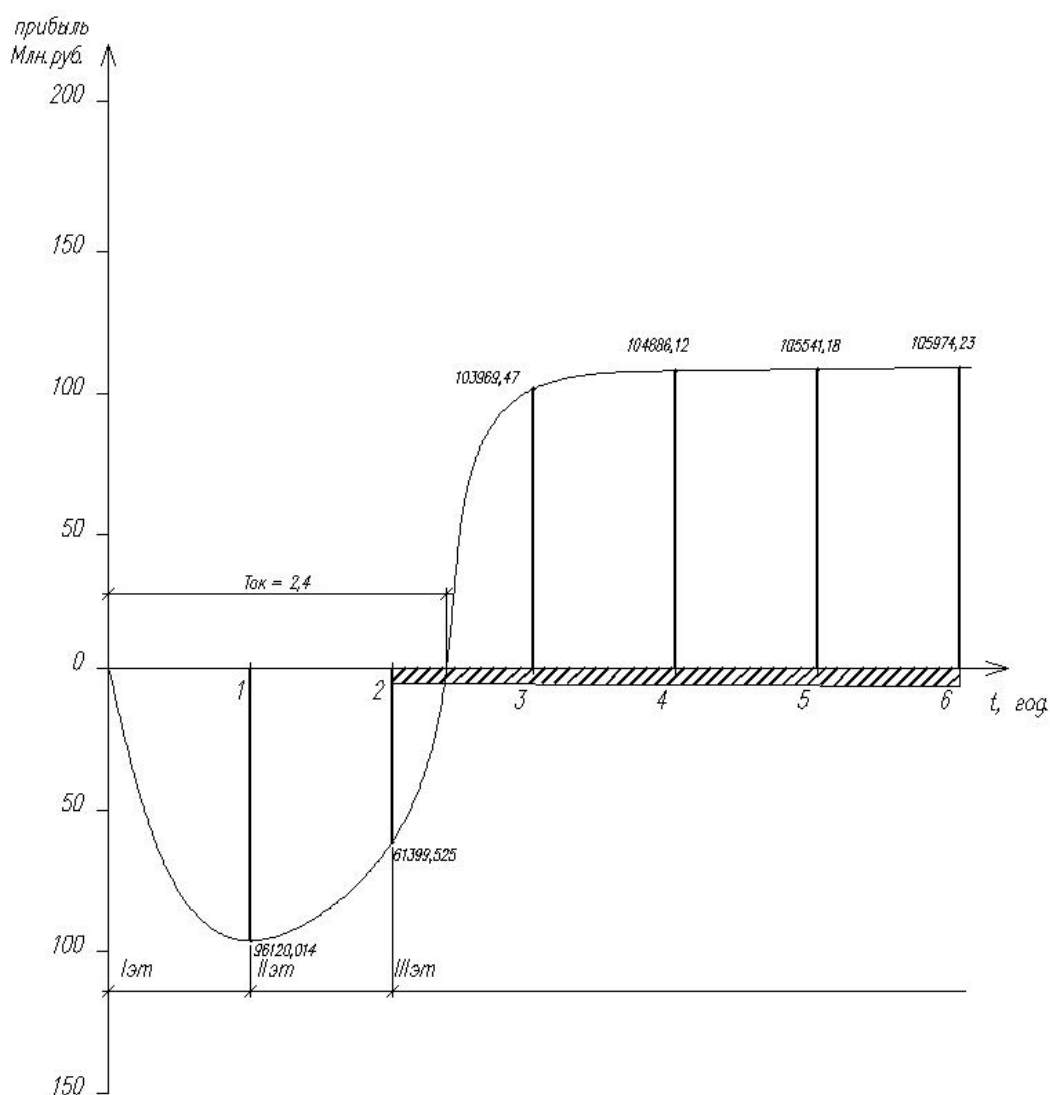
Индекс рентабельности инвестиционных вложений тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект инвестиций  $\mathcal{E}_{\text{инт}}$  положителен, то индекс рентабельности  $\mathcal{E}_k > 1$ , и наоборот. При  $\mathcal{E}_k > 1$  инвестиционный проект считается экономически эффективным. В противном случае ( $\mathcal{E}_k < 1$ ) проект неэффективен.

В данном проекте  $\mathcal{E}_k = 2,27 > 1$ , поэтому проект является экономически эффективным.

## Построение жизненного цикла объекта

По результатам расчета ЧДД выполняется построение жизненного цикла объекта.

Жизненный цикл объекта – временной период от момента технико-экономического обоснования необходимости его возведения или обновления до момента физического или морального старения после определенного времени эксплуатации.





## **6.1. Основные требования по технике безопасности при производстве строительного - монтажных работ**

1. Стройплощадка должна быть обеспечена санитарно-бытовыми помещениями, выполненными и оборудованными в соответствии с утвержденными в установленном .

2. На объекте должны быть аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и другие средства для оказания первой помощи пострадавшим.

3. На строительстве, где это требуется по условиям работы, у оборудования, машин и механизмов, на автомобильных дорогах и других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые, а в темное время суток освещены, предупредительные и указательные надписи и знаки безопасности, плакаты и инструкции по технике безопасности.

В необходимых случаях должны быть устроены ограждения или назначены дежурные.

4. В местах перехода через канавы и траншеи (глубиной более 1 м), а также для прохода к рабочим местам, где это необходимо по условиям работы, должны быть устроены переходные мостики шириной не менее 0,6м с перилами высотой 1м.

5. Рабочие места, в случае необходимости, должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления. При работе, требующей подмащивания, нельзя использовать ненадежные опоры для устройства настилов. На рабочих местах запрещается присутствовать посторонним лицам.

Рабочие места, расположенные над землей или перекрытием на расстоянии 1м и выше, должны быть ограждены перилами высотой 1м от рабочего настила.

6. Предохранительные пояса, выдаваемые рабочим, должны изготавливаться, испытываться и храниться в соответствии с требованиями ГОСТ.

7. Котлованы и проемы, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным и прочным настилом или иметь ограждения с бортовыми досками по всему периметру.

8. Запрещается подъем конструкций и изделий, не имеющих монтажных петель, маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

9. Очистку элементов и конструкций от грязи, наледи и т.п. следует производить на земле до их подъема.

10. Стropовку элементов и конструкций следует производить инвентарными стропами и грузозахватными .

11. Элементы и конструкции во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения оттяжками из пенькового каната или тонкого гибкого троса.

На монтажной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим подъемом, и машинистом крана, а также рабочим на оттяжках.

12. Запрещается перемещать груз над работающими внизу людьми во время работы башенного крана QTZ-80 с максимальным вылетом стрелы 35м и других строительных машин на площадке.

13. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами и электровиброрейкой надлежит соблюдать следующие требования:

1) работающих с вибраторами подвергать периодическому медицинскому осмотру;

2) рукоятки вибраторов снабжать амортизаторами;

3) не принимать руками поверхностные вибраторы, ручное перемещение вибраторов во время виброуплотнения производить при помощи гибких тяг;

4) при перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое, электровибраторы отключать;

5) после работы вибраторы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо протереть.

14. Все пусковые электрические устройства должны быть оборудованы кожухами и места их установки - ограждены.

15. Металлические части машин и механизмов с электроприводами должны быть заземлены.

16. Временную наружную открытую проводку на строительной площадке следует выполнять изолированным проводом на надежных опорах, чтобы нижняя точка провода находилась на высоте не менее 2,5м над рабочим местом, 3,5м - над проходами, 6м - над проездами.

17. Силовой шланговый кабель, подводящий напряжение к двигателям передвижных машин и механизмов, при их работе должен свободно перемещаться и быть защищен от механических повреждений.

18. Для переносных светильников напряжение должно быть не выше 36в, а в особо опасных местах - не выше 12в.

19. При выполнении работ с применением машин в охранной зоне воздушных ЛЭП необходимо выполнять требования ГОСТ 12.1.013-78.

20. При производстве строительно-монтажных работ необходимо выполнять требования СНиП III-4-80\*,12-03-2001, 12-04-2003 "Техника безопасности в строительстве".

## **6.2. Противопожарные мероприятия на строительной площадке**

Проектом организации строительства предусматриваются и должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

1) Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными.

2) Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям, в том числе и временным (вагончикам), указанным на стройгенплане, должен быть обеспечен свободный подъезд.

3) В ночное время дороги и проезды на строительной площадке, а также места расположения пожарных гидрантов должны быть освещены (освещение площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45).

4) Обеспечить свободный подъезд к пожарным гидрантам, расстояние от гидрантов до зданий должно быть не более 50м и не менее 5м; от края дороги - не более 2м.

5) Склады легковоспламеняющихся жидкостей, лаков, красок устраиваются на расстоянии не менее 20м от строящихся зданий и не менее 50м от складов легковоспламеняющихся материалов (см стройгенплан). Наполненные и пустые баллоны следует хранить отдельно.

Хранить в одном помещении баллоны с кислородом и баллоны с другими горючими газами запрещается.

6) Электрохозяйство стройплощадки, в том числе силовое и осветительное оборудование должно отвечать требованиям " Правил устройства электроустановок " (временное электроснабжение площадки осуществляется от существующей ТП через электрический щит).

7) Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, песком, водными растворами, огнегасителями и противопожарным инвентарем.

8) На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит.

9) С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество хранящихся горючих материалов (леса, пиломатериалов, столярных изделий, жидкостей и газообразных горючих веществ), своевременно удалять в безопасные места или уничтожить отходы горючих материалов и строительного мусора.

10) С целью быстрого извещения о пожаре и вызове пожарной охраны на строительной площадке должна быть телефонная связь с возможностью доступа к телефонному аппарату в любое время суток.

11) Ответственность за пожарную безопасность на строящихся и реконструируемых объектах, строительных площадках, а также за соблюдение противопожарных требований действующих норм, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, наличие и исправное содержание средств пожаротушения несет персонально начальник строительства или лицо его заменяющее.

12) Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться и соответствовать требованиям действующих СНиП "Организация строительного производства ", "Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ", "Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий ".

### **6.3. Рекомендации по охране окружающей среды в процессе производства строительного-монтажных работ**

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе осуществления строительства проектом следует выполнять требования СНиП 12-01-2004 "Организация строительного производства", справочника "Природоохранные нормы и правила проектирования", а также проведение следующих мероприятий:

1) применение электроэнергии для технологических нужд строительства взамен твердого и жидкого топлива при приготовлении органических вяжущих, изоляционных материалов, асфальтобетонных смесей; оттаивании мерзлого грунта, прогрева строительных конструкций, разогреве материалов и подогреве воды;

2) устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих пылящих материалов (применение контейнеров, специальных транспортных средств);

3) применение герметичных емкостей для перевозки растворов бетонов;

4) оптимизация поставок и потребления растворов и бетонов, уменьшающих образование отходов;

5) соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключая переделки;

6) завершение строительства доброкачественной уборкой и благоустройством территории с восстановлением растительного покрова;

7) производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий осуществляется в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них;

8) временные здания и сооружения на строительной площадке располагаются на непригодных для землепользования участках, или, как исключение, на участках, где обеспечено последующее восстановление (рекультивация) нарушенных земель, а также на участках с максимальным ограничением вырубki деревьев и кустарников;

9) на территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;

10) растительный слой грунта при производстве строительно-монтажных работ частично сохраняется для последующего использования при восстановлении (рекультивации) нарушенных земель;

11) выпуск воды со строительных площадок непосредственно с площадки осуществляется в ливневую канализацию;

13) временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраивают с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности;

14) при производстве строительно-монтажных работ на селитебных территориях соблюдают требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха; не допускается при уборке отходов и мусора

сбрасывать их с верхних этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей;

15) в процессе выполнения буровых работ при достижении водоносных горизонтов принимают предусмотренные проектом меры по предотвращению загрязнения подземных вод нижележащих горизонтов;

16) выбор типов строительных машин, оборудования и транспортных средств определяется минимальным выделением токсичных газов при работе;

17) решения по определению местоположения и размеров отвалов грунта должны исключать использование или засорение земельных участков, учитывать сохранение растительного слоя и минимальные нарушения гидрологического режима;

18) неиспользуемые отходы строительного производства, в том числе от разборки существующих зданий и сооружений, и строительный мусор складироваться и вывозятся в места, отводимые на непригодных для землепользования территориях.

#### **6.4. Утилизация бытовых отходов**

Организация обращения с отходами представляет собой комплекс мероприятий по рациональному сбору, вывозу и утилизации отходов.

Сбор твердых бытовых отходов (ТБО) производится в контейнеры емкостью до 1,2 куб.м., исключающие попадание атмосферных осадков и раздувание отходов (в данном проекте используются контейнеры емкостью 0,85 куб.м.).

Периодичность вывоза отходов

Вывоз отходов ТБО осуществляется не реже 1 раза в трое суток (при температуре минус 14 С° и ниже) и ежедневно в теплое время (при температуре выше 14 С°).

Для сбора ТБО и утилизации мусора необходима установка 1 контейнера  $V=0,85\text{м}^3$ . Вывоз отходов производить 1 раз в сутки. Вывоз

производится на полигон захоронения ТБО г. Пенза, расположенный около села Чемодановка.

Таким образом, предусмотренные проектом природоохранные меры сводят к минимуму негативное воздействие возводимого объекта на окружающую среду.

## 6.5. Расчет эвакуации

Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91\*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

При расчете весь путь движения людского потока разделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной  $l_i$  и шириной  $\delta_i$ .

Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются в соответствии архитектурно-строительными решениями, представленными Заказчиком. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельным участком горизонтального пути, имеющим конечную длину  $l_i$ .



| N | Длина | Ширина | Кол-во<br>людей | Пл-ть<br>потока<br>D | Интен-<br>сивность<br>q | Скорость<br>V | Время<br>t |
|---|-------|--------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------|------------|
| 1 | 5,6   | 2,4    | 3               | 0,195                | 2                       | 100           | 0,056      |
| 2 | 3,63  | 2,4    | 17              |                      | 2                       | 100           | 0,036      |
| 3 | 0     | 1,2    | 17              |                      | 4                       | 19,6          | 0,2        |
| 4 | 5,52  | 2,1    | 17              |                      | 2,2                     | 100           | 0,055      |
| 5 | 0     | 1,2    | 17              |                      | 3,85                    | 19,6          | 0,2        |
| 6 | 2,0   | 2,1    | 17              |                      | 2,2                     | 100           | 0,02       |
| 7 | 0     | 1,2    | 17              |                      | 3,65                    | 19,6          | 0,2        |

Итого

0,967мин.

## 7.1 Расчет плиты на продавливание

### 7.1.1 Основные положения расчёта

В месте приложения сосредоточенной силы или опирания плиты на точечные опоры возможно её разрушение от продавливания. Это происходит в том случае, если сосредоточенная сила от внешней нагрузки, приходящей в узел сопряжения превышает предельное усилие, которое может воспринять бетон.

В СП [3] представлены основные положения расчета элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы.

Расчет элементов без поперечной арматуры на продавливание при действии сосредоточенной силы производится из условия:

$$F \leq F_{b \text{ ult}}$$

где:  $F$  – сосредоточенная сила от внешней нагрузки;

$F_{b \text{ ult}}$  – предельное усилие, воспринимаемое бетоном.

Усилие  $F_{b \text{ ult}}$  определяется по формуле:

$$F_{b \text{ ult}} = R_{bt} A_b$$

где:  $R_{bt}$  – расчётное сопротивление бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы;

$A_b$  – площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии  $0,5h_0$  от границы площади приложения сосредоточенной силы  $F$  с рабочей высотой сечения  $h_0$

Площадь  $A_b$  определяется по формуле:

$$A_b = u h_0$$

где:

$u$  – периметр контура расчетного поперечного сечения;

$h_0$  – приведенная рабочая высота сечения.

Приведенная рабочая высота сечения  $h_0$  определяется по формуле:

$$h_0 = 0,5(h_{0x} + h_{0y})$$

где:  $h_{0x}$  и  $h_{0y}$  – рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении осей  $X$  и  $Y$ .

Отсюда следует, что предельное усилие, воспринимаемое бетоном, определяется по формуле:

$$F_{b \text{ ult}} = 2R_{bt} h_0 (a + b + 2h_0)$$

где:  $a$  и  $b$  – размеры сторон колонны.

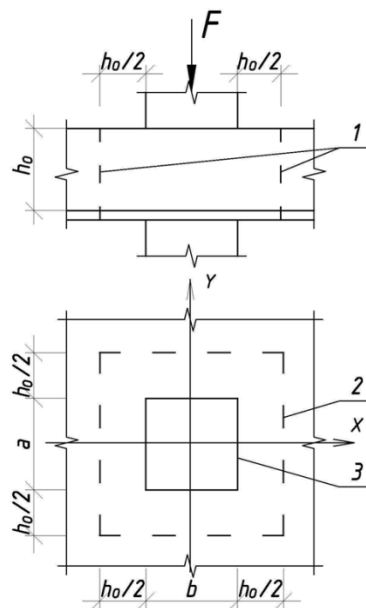


Рисунок 7.1 – Схема для расчета железобетонных элементов без поперечной арматуры на продавливание

- 1 – расчетное поперечное сечение;
- 2 – контур расчетного поперечного сечения;
- 3 – контур площадки приложения нагрузки

### 7.1.2 Расчёт плоской плиты перекрытия на продавливание

В работе рассматривается модель здания с заданными исходными параметрами, для которой будут производиться все расчеты. Для выявления необходимости установки жёсткой арматуры в узле сопряжения колонны с безбалочным бескапитальным перекрытием проводится анализ узла по рекомендациям СП 63.13330.2012 [3]

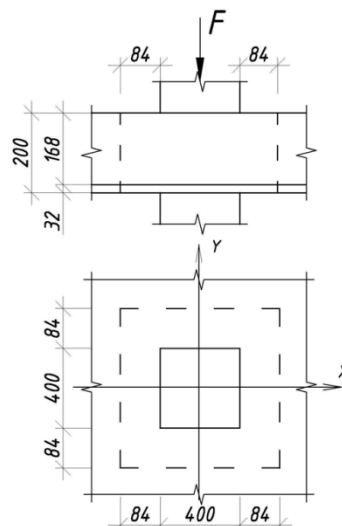


Рисунок 7.2 – Схема для расчета плиты на продавливание.

На рис.7.2 представлена припорная зона плиты исследуемого здания.

Поскольку в исследуемом здании колонны имеют квадратное сечение, формула (упрощается и имеет вид:

$$F_{b \text{ ult}} = 4R_{bt} h_0 (a + h_0)$$
$$F_{b \text{ ult}} = 4 \cdot 90 \cdot 0,168 \cdot (0,4 + 0,168) = 34,4 \text{ т}$$

По предварительному расчету конструкции в SCAD определена сосредоточенная сила от внешней нагрузки, равной  $F = 42,2 \text{ т}$ .

$$F > F_{b \text{ ult}}$$

Условие не выполняется. Это означает, что для обеспечения работоспособности узла и исключения продавливания при действующей нагрузке необходимо принятие дополнительных мероприятий. В следующем разделе предложено использовать жёсткую арматуру в качестве усиления узла сопряжения плоской плиты перекрытия и колонны в монолитном здании каркасного типа.

## **7.2 Выбор варианта дополнительного армирования узла**

Исследуется стык колонны и плоской плиты перекрытия в монолитном здании каркасного типа. В этом разделе рассмотрено несколько вариантов возможного дополнительного армирования узла сопряжения колонны и плиты перекрытия и выбран один из них, исключающий продавливание.

### **7.2.1 Формирование расчетной модели**

Формирование расчётной схемы производится в несколько этапов. На начальном этапе колонны и перекрытия каркаса моделируются стержневыми и оболочечными конечными элементами. Для полученной модели задаются граничные условия, прикладываются нагрузки и производится расчёт. По результатам расчета производится армирование перекрытия над вторым этажом и колонны в исследуемом узле. Затем узел сопряжения колонны и перекрытия в модели уточняется при помощи объемных конечных элементов с учётом реального расположения стержневой и жёсткой арматуры (рис. 7.3).

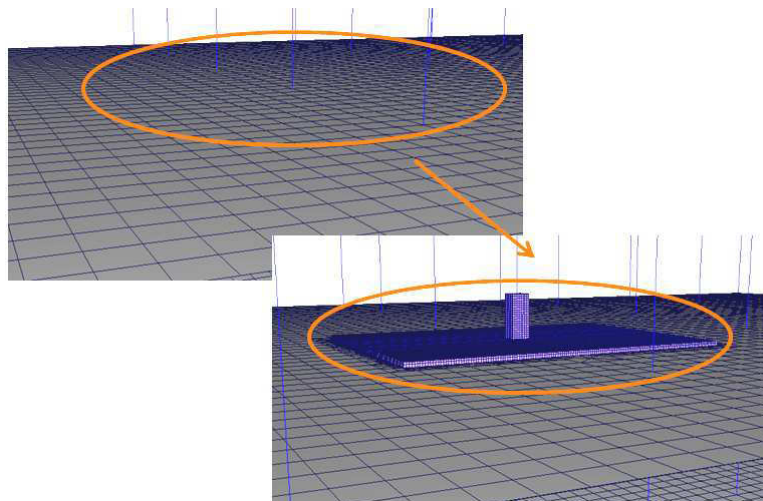


Рисунок 7.3 – Уточнение узла при помощи объемных конечных элементов.

По предварительным расчетам оболочечно-стержневой модели получено

армирование колонны и плиты перекрытия. С учётом конструктивных требований принято следующее армирование:

–арматурный каркас колонны состоит из четырёх продольных стержней  $\varnothing 16$  класса А400 и поперечных стержней  $\varnothing 8$  класса В500 с шагом 200 мм;

–плита перекрытия заармирована стержнями  $\varnothing 12$  класса А400 в двух направлениях с шагом 200 мм в верхней и нижней зонах плиты;

–дополнительное армирование надопорной зоны плиты произведено стержнями  $\varnothing 12$  класса А400 в двух направлениях с шагом 200 мм в верхней зоне плиты.

Дальнейшие исследования произведены для уточненной модели здания.

Уточненная модель узла сопряжения колонны и плиты перекрытия представлен на рис. 37. Для наглядности на рисунке показан только центральный фрагмент уточненной модели узла.

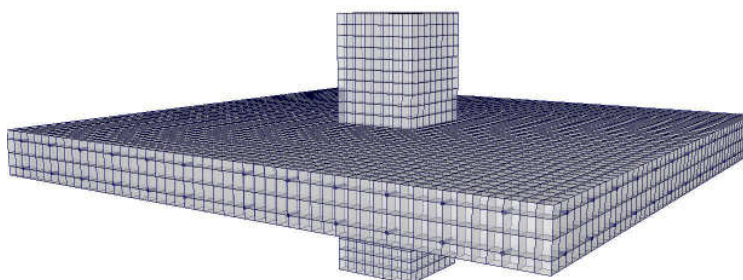


Рисунок 7.4 – Фрагмент уточненной модели узла сопряжения колонны и плиты перекрытия.

### 7.2.2 Исходные данные для расчета

Для решения поставленной задачи формируются пять расчётных моделей.

Статический расчёт системы выполнен в линейной постановке.

Для определения напряжений, возникающих в бетоне при действии внешней нагрузки равной предельному усилию, воспринимаемому бетоном, сформирована расчётная модель №1. К узлу приложена внешняя нагрузка, равная значению предельного усилия, воспринимаемого бетоном  $F_{b\text{ ult}} = 34,4$  т. Из расчёта этой модели получены значения напряжений, возникающих в бетоне. Считается, что возникновение этих напряжений в бетоне не приводит узел к разрушению.

Для определения напряжённого состояния узла от действия заданной нагрузки формируется расчётная модель №2. В этой модели узел сопряжения колонны и перекрытия замоделирован без дополнительного армирования. Расчёт этой модели подтверждает результат расчёта по СП [3], произведенный в разделе 2.4 – напряжения, возникающие в бетоне, превышают допустимые напряжения.

Необходимо принятие мер для защиты узла от выхода из строя.

Для исключения разрушения предложено введение в узел дополнительного армирования из металлопроката (жёсткой арматуры). В работе рассмотрены три варианта введения жёсткой арматуры в узел сопряжения колонны и плиты перекрытия:

- В модели №4 узел сопряжения колонны и плиты перекрытия замоделирован с дополнительным армированием, которое представляет собой четыре пластины по ГОСТ 380-81 высотой 140 мм и толщиной 5 мм, расположенных парами по двум взаимоперпендикулярным направлениям. Расчет этой модели показывает, что такого армирования достаточно для восприятия поперечных сил в расчетном сечении.

- шаги колонн – 5 x 7 м;
- высота этажей – 4,7 м;
- количество этажей – 3;
- площадь здания – 875 м<sup>2</sup>;
- размеры уточняемого фрагмента:
  - длина колонны – 1 м ниже плиты и 1 м выше плиты;
  - площадь плиты – 5 м x 7 м = 35 м<sup>2</sup>;
- тип схемы – 5 – система общего вида. Это означает, что деформации и основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей  $U_x$ ,  $U_y$ ,  $U_z$ .
  - шаг разбиения на конечные элементы модели здания – 0,5 м;
  - шаг разбиения на конечные элементы уточненного фрагмента – 0,05 м;
  - типы конечных элементов модели здания:
    - колонны – №5 – пространственный стержень;
    - плиты – №44 – четырёхугольный конечный элемент оболочки;
  - типы конечных элементов уточненного фрагмента:
    - бетон колонны и плиты – №36 – восьмиузловой изопараметрический конечный элемент;

- арматурные стержни – №5 – пространственный стержень;
- прокатный профиль – №44 – четырёхугольный конечный элемент оболочки (для моделей №3, №4, №5);

В соответствии с рекомендациями [3] жесткостные характеристики элементов снижены и приняты:

- для элементов здания:
  - фундаментная плита – бетон В20, толщина 500 мм, модуль упругости  $E = 700000 \text{ т/м}^2$ ;
  - плиты перекрытий – бетон В20, толщина 200 мм, модуль упругости  $E = 700000 \text{ т/м}^2$ ;
  - колонны – бетон В25, сечение 400 x 400 мм, длина 4,7 м, модуль упругости  $E = 765000 \text{ т/м}^2$ ;
  - коэффициент Пуассона  $\mu = 0,2$ ; объёмный вес  $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$  для всех элементов;
  - для элементов уточнённого фрагмента:
    - бетон колонны – бетон В25, объёмный вес  $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$ , коэффициент Пуассона  $\mu = 0,2$ ; модуль упругости  $E = 765000 \text{ т/м}^2$ ;
    - бетон плиты – бетон В20, объёмный вес  $\gamma = 2,5 \text{ т/м}^3$ , коэффициент Пуассона  $\mu = 0,2$ ; модуль упругости  $E = 700000 \text{ т/м}^2$ ;
    - арматурные стержни в плите – сталь обыкновенная, объёмный вес  $\gamma = 7,85 \text{ т/м}^3$ , коэффициент Пуассона  $\mu = 0,3$ ; модуль упругости  $E = 2,1 \times 10^7 \text{ т/м}^2$ , сечение 1,13 см<sup>2</sup> (Ø12);
    - арматурные стержни в колонне – сталь обыкновенная, объёмный вес  $\gamma = 7,85 \text{ т/м}^3$ , коэффициент Пуассона  $\mu = 0,3$ ; модуль упругости  $E = 2,1 \times 10^7 \text{ т/м}^2$ , сечение 1,54 см<sup>2</sup> (Ø14);
    - граничные условия:
      - коэффициент упругого основания – 500 т/м<sup>3</sup>;
      - закрепление двух угловых узлов по X и Y.

Параметры, различные для расчетных моделей:

Жесткостные характеристики элементов жёсткой арматуры:

- пластина (модель №4) - сталь обыкновенная, объёмный вес  $\gamma = 7,85 \text{ т/м}^3$ , толщина – 5,0 мм, коэффициент Пуассона  $\mu = 0,3$ ; модуль упругости  $E = 2,1 \times 10^7 \text{ т/м}^2$ .

Остальные параметры представлены в табличном виде (табл. 7.1).

Таблица 7.1 – Параметры, различные для всех расчетных моделей.

| Параметры                      | Модель №1            | Модель №2                                 |
|--------------------------------|----------------------|---|
| Расчётная нагрузка на плиту    | 0,8 т/м <sup>2</sup> | 1,0 т/м <sup>2</sup>                      |
| Усилие, возникающее в узле     | допустимая<br>34,4 т | заданная<br>42,2 т                        |
| Жёсткая арматура               | –                    | Четыре пластины высотой 140 мм            |
| Расположение жёсткой арматуры  | –                    | по две во взаимоперпендикул. направлениях |
| Рабочая часть жёсткой арматуры | –                    | Четыре пластины толщиной 5,0 мм           |

### 7.2.3 Определение допустимых напряжений в узле

В этом разделе получены значения усилий, возникающих в бетоне и не приводящих узел к разрушению.

По результатам расчета получены поля напряжений, возникающие в узле сопряжения колонны и плиты перекрытия. На представленных рисунках в этом и последующих разделах показаны поля и эпюры напряжений в приопорной зоне плиты перекрытия, поскольку за пределами показанной зоны напряжения значительно меньше и не представляют интереса в данной работе.

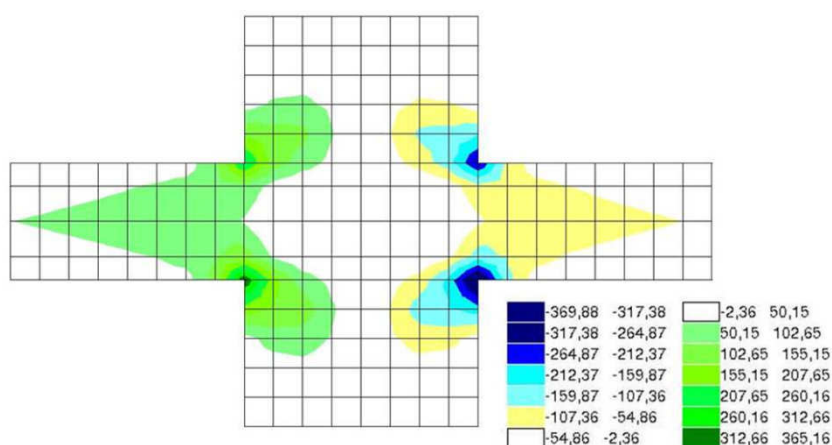


Рисунок 7.5 – Напряжения  $T_{xz}$  в зоне примыкания плиты к колонне.



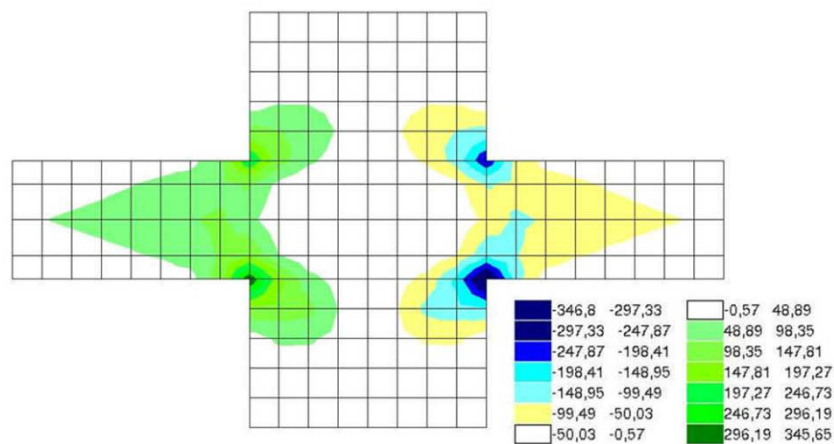


Рисунок 7.6 – Напряжения  $T_{yz}$  в зоне примыкания плиты к колонне. В зоне примыкания плиты к колонне возникают концентраторы напряжений

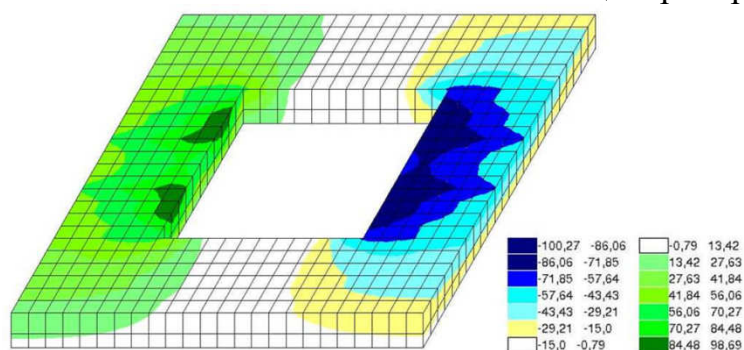


Рисунок 7.7 – Напряжения  $T_{xz}$  в расчетном сечении на расстоянии  $h_0/2$  от грани колонны.

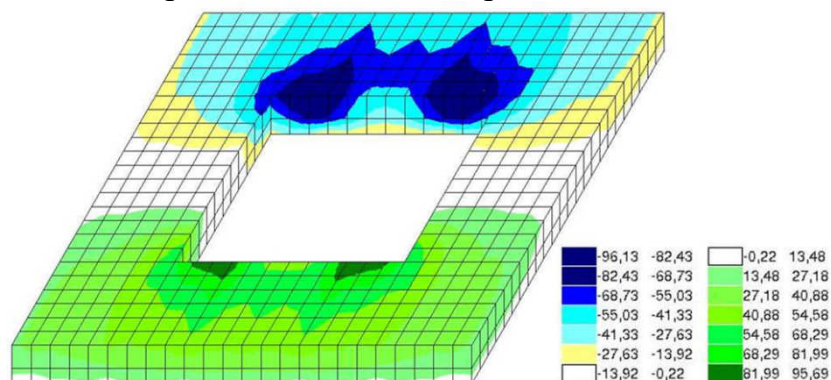


Рисунок 7.8 – Напряжения  $T_{yz}$  в расчетном сечении на расстоянии  $h_0/2$  от грани колонны.

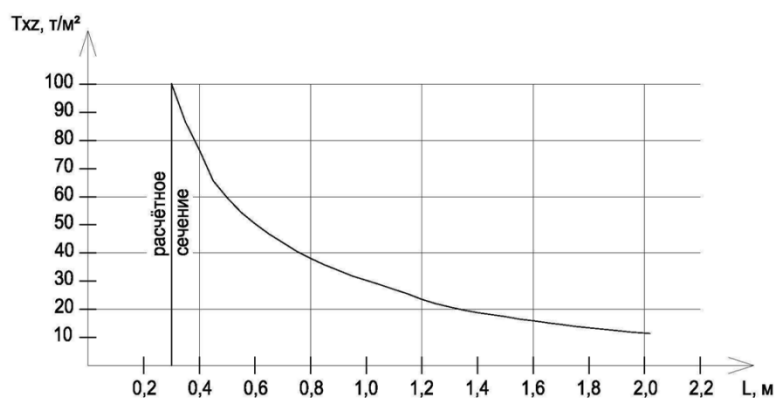


Рисунок 7.9 – Эпюра напряжений  $T_{xz}$  в наиболее нагруженном сечении.

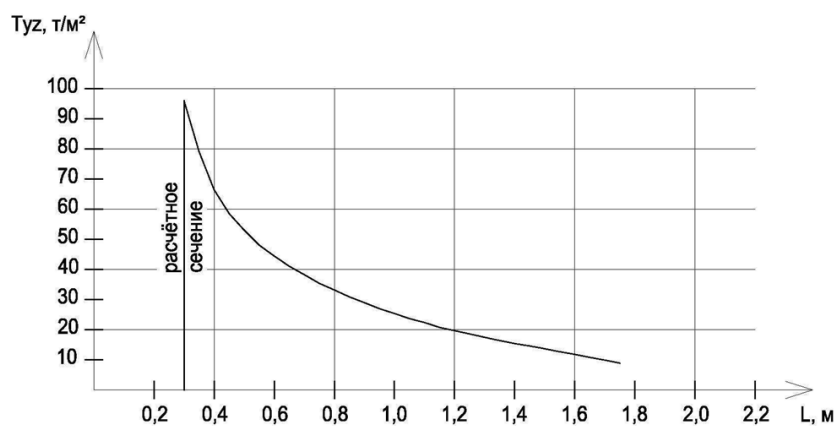


Рисунок 7.10 – Эпюра напряжений  $T_{yz}$  в наиболее нагруженном сечении.

Значения напряжений в основном не превышают  $R_{bt} = 90$  т/м<sup>2</sup>, но локально возникают зоны, где значения напряжений превышают  $R_{bt}$  на 5-10%. Поскольку к расчетной схеме приложена нагрузка, равная  $F_{b\text{ ult}}$ , предполагается, что полученные максимальные значения напряжений являются допустимыми, и при их возникновении в бетоне не происходит разрушение узла. Полученные поля и эпюры напряжений принимаются за эталонные. Значения напряжений в бетоне при введении жёсткой арматуры не должны превышать максимальных значений эталонных эпюр и полей напряжений для обеспечения исключения продавливания плиты в узле её сопряжения с колонной.

#### 7.2.4 Определение напряжений в узле с жёсткой арматурой при действии заданной нагрузки

В этом разделе рассмотрен вариант дополнительного армирования с введением в узел четырёх пластин толщиной 5 мм и высотой 140 мм, расположенных парами по двум взаимоперпендикулярным направлениям, в качестве жёсткой арматуры. В качестве расчётной модели выступает модель №2. Фрагмент модели №2 представлен на рис. 44. Оси пластин смещены симметрично от оси колонны на расстояние равное 200 мм.

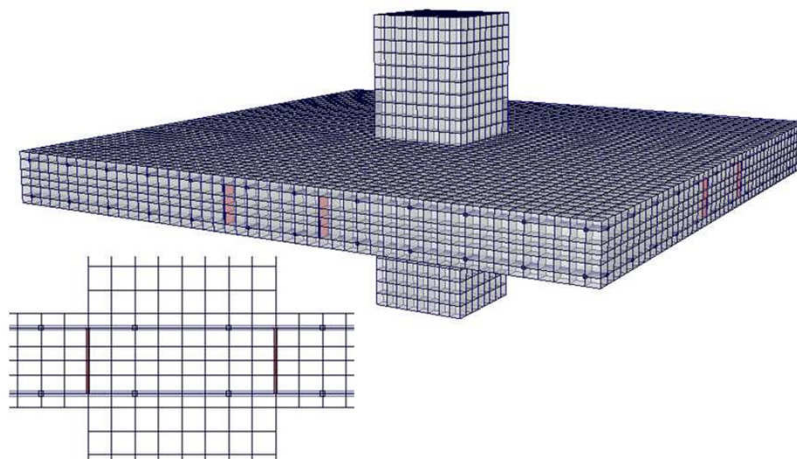


Рисунок 7.11 – Фрагмент уточненной модели узла сопряжения колонны и плиты перекрытия с жесткой арматуры в виде четырех пластин

По результатам расчета получены поля напряжений, возникающие в узле сопряжения колонны и плиты перекрытия.

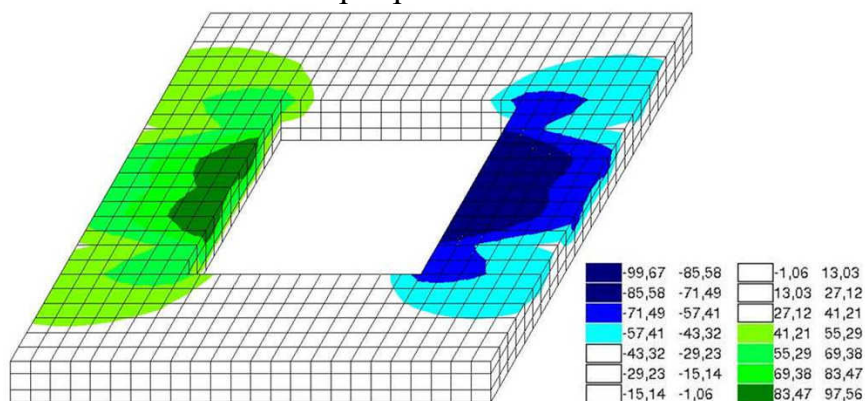


Рисунок 45 – Напряжения  $T_{xz}$  в расчетном сечении на расстоянии  $h_0/2$  от грани колонны

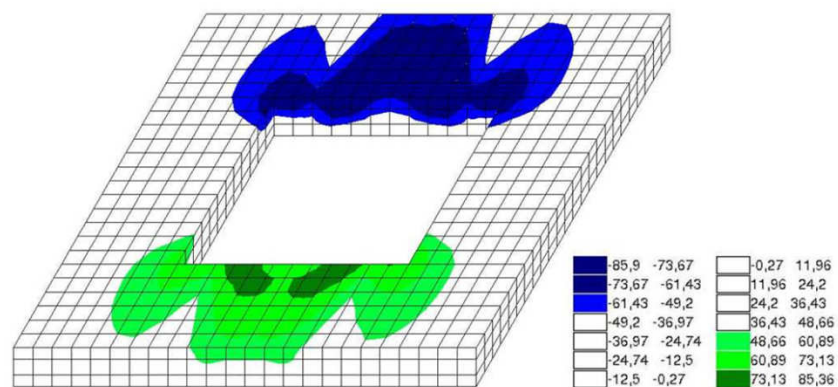


Рисунок 46 – Напряжения  $T_{yz}$  в расчетном сечении на расстоянии  $h_0/2$  от грани колонны

В соответствии с полями напряжений, представленными на рис.45 и

рис.46, построены эпюры напряжений  $T_{xz}$  и  $T_{yz}$  для наиболее нагруженного сечения, то есть для сечения, отстоящего от оси колонны на 150 мм. Эпюры представлены на рис.47 и рис.48.

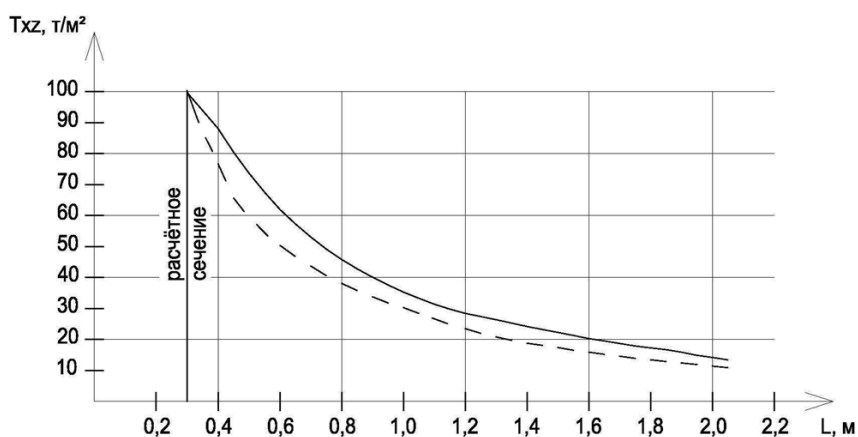


Рисунок 7.12 – Эпюры напряжений  $T_{xz}$  в наиболее нагруженном сечении  
 — эпюра напряжений в модели №2  
 - - - эталонная эпюра напряжений

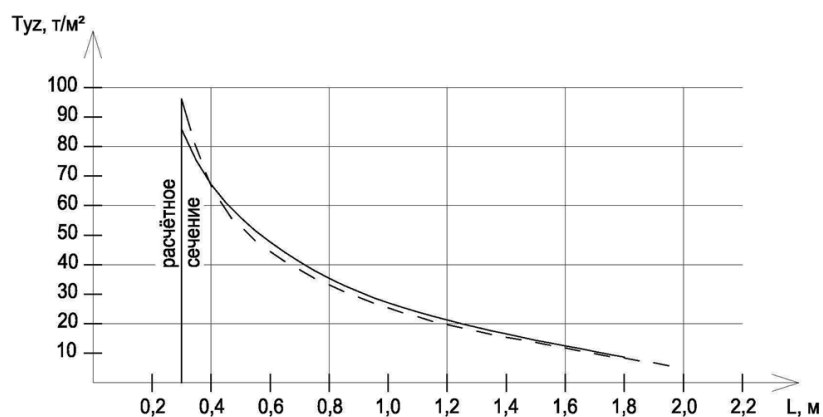


Рисунок 7.13 – Эпюры напряжений  $T_{yz}$  в наиболее нагруженном сечении  
 — эпюра напряжений в модели №2  
 - - - эталонная эпюра напряжений

Эпюры напряжений совмещены с эталонными эпюрами. За счёт введения в узел четырёх пластин в качестве жёсткой арматуры, в расчетном сечении максимальных значения напряжений не превышают допустимых значений. Такого дополнительного армирования достаточно для восприятия усилий в узле.

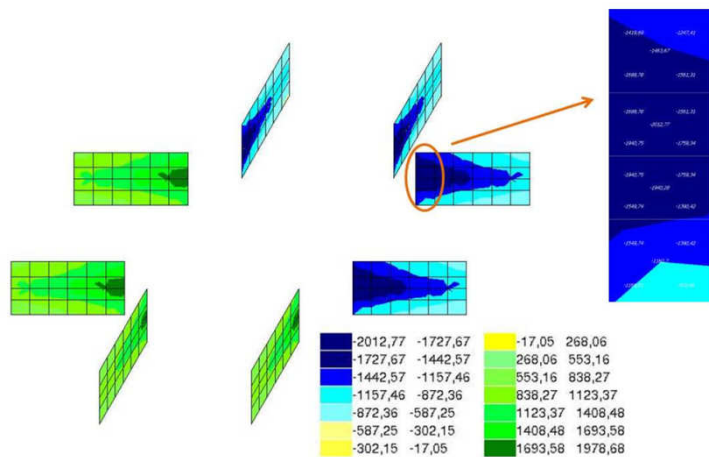


Рисунок 7.14 – Касательные напряжения, возникающие в пластинах, в расчетном сечении,  $\text{т/м}^2$

Значения напряжений в пластинах (рис.49) в расчетном сечении не превышают 10% от расчетного сопротивления металла  $R_y = 24500 \text{ т/м}^2$ . Однако при уменьшении толщины пластин происходит снижение жёсткости конструкции, что приводит к значительному увеличению напряжений в бетоне. Следовательно, такой вариант установки жёсткой арматуры в узле сопряжения колонны с плоской плитой перекрытия обеспечивает исключение продавливания.

### 7.2.5 Анализ полученных результатов

Анализ полученных результатов проведён в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Результаты расчёта моделей

| Дополнительное армирование     | Максимальное значение $\tau_{xz}$ , $\text{т/м}^2$ | Максимальное значение $\tau_{yz}$ , $\text{т/м}^2$ |
|--------------------------------|--|--|
| Допустимые значения            | 100,27   | 96,13  |
| Четыре пластины высотой 140 мм | 99,67  | 85,90  |

## Вывод

По данным представленным в таблице 7.2 можно сделать следующие выводы:

- без учёта жёсткой арматуры значения напряжений в бетоне в расчетном сечении превышают допустимые значения на 37-38%;
- при введении в узел четырёх пластин, расположенных парами по двум взаимно перпендикулярным направлениям, моделирующих жёсткую арматуру, значения напряжений  $T_{xz}$  в бетоне в расчетном сечении ниже допустимых значений на 1%. Значения напряжений  $T_{yz}$  - ниже на 12%;

Проведён сравнительный анализ полученных результатов, на основании которых можно сделать следующие выводы:

- при введении в узел четырёх пластин, расположенных парами по двум взаимоперпендикулярным направлениям, моделирующих жёсткую арматуру, значения напряжений в бетоне в расчетном сечении не превышают допустимых значений;
- при введении в узел четырёх пластин, расположенных парами по двум взаимоперпендикулярным направлениям, моделирующих жёсткую арматуру, значения напряжений, возникающих в металле, не превышают 10% от расчётного сопротивления металла  $R_y$ ;
- последний вариант расположения жёсткой арматуры в узле сопряжения колонны с плоской плитой в монолитном здании каркасного типа исключает продавливание плиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. СП 20.13330.2011. «Нагрузки и воздействия». Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011.
2. СНиП 23-01-99\*. «Строительная климатология». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
3. СНиП 23-02–2003. «Тепловая защита зданий». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
4. СП 14.13330.2011. «Строительство в сейсмических районах». Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011.
5. СНиП 2.01.02 – 85\*. «Противопожарные нормы». М.: Стройиздат 1991.
6. СНиП 31-01-2003. «Здания жилые многоквартирные». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.
7. СП 52-101-2003. «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.
8. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). ЦНИИПРОМЗДАНИЙ. – М. 2005.
9. Армирование элементов монолитных железобетонных зданий. Пособие по проектированию. А. Н. Тихонов. – М.: ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева. ЗАО «КТБ НИИЖБ». 2007.
10. Методические рекомендации по расчету экономической эффективности технических, решений в области организации, технологии и механизации производства строительных работ.-М.: ЦНИИОМТП. 1982.
11. Технология и организация производства работ. А. С. Чесноков, Л. А. Немчикова. Новосибирск. НГАСУ (Сибстрин). 2011.

12. СНиП IV.3 – 82. «Сметные нормы и правила». Часть IV. Глава 3. Правила определения сметной стоимости эксплуатации строительных машин. М.: Стройиздат. 1982.

13. Индексы сметных цен в строительстве. Выпуск №4. Апрель 2012.» Кемеровская область. Центр инвестиционных программ и ценообразования в строительстве. Кемерово 2012.

14. МДС 81-33.2004. «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве». Госстрой России. – М.: Стройиздат. 2004.

15. СНиП 12-01-2004. «Организация строительства». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.

16. СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2001.

17. СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002.

18. СНиП 3.03.01-87. «Несущие и ограждающие конструкции». Госстрой СССР. – М. 1989.

19. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы. М.: Стройиздат, 1979.

20. ЕНиР. Сборник 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. М.: Стройиздат, 1979.

21. ГОСТ 12.4.059 – 89. «Система стандарта безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия». Госстрой СССР. 1989.

22. ГОСТ 12.1.046 – 85. «Система стандарта безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Госстрой СССР. 1985.



23. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ).

24. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 23.04.2012).

25. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 08.06.2012) (с изм. и доп., вступающими в силу с 18.06.2012).

26. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 19.07.2011) "Об экологической экспертизе" (с изм. и доп., вступающими в силу с 21.10.2011).

27. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 21.11.2011, с изм. от 07.12.2011) "Об охране окружающей среды".

28. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 30.11.2011) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.04.2012).

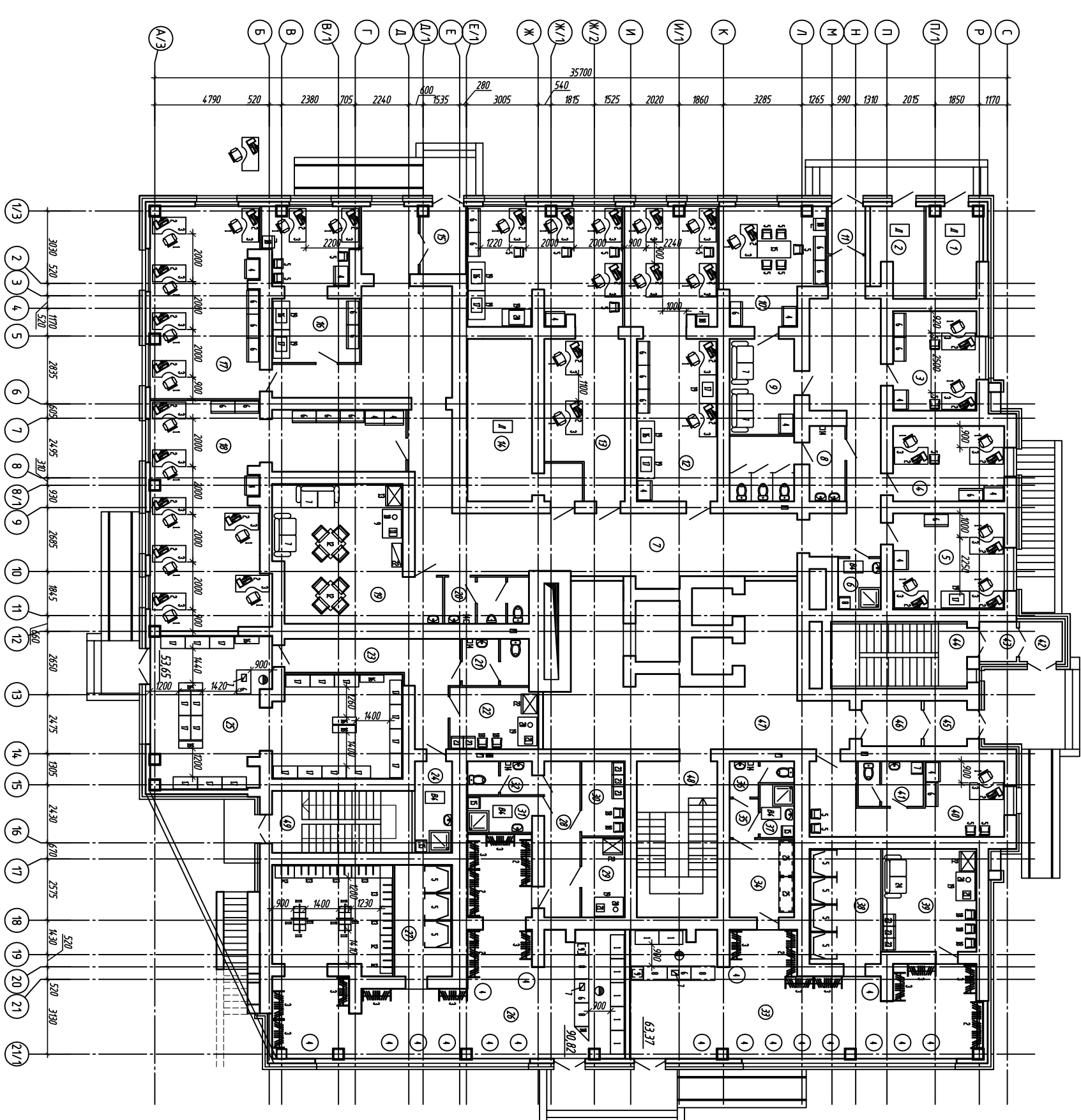
29. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 06.12.2011) "О техническом регулировании" (с изм. и доп., вступающими в силу с 23.01.2012).

30. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 N 74 (ред. от 09.09.2010) "О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.01.2008 N 10995).



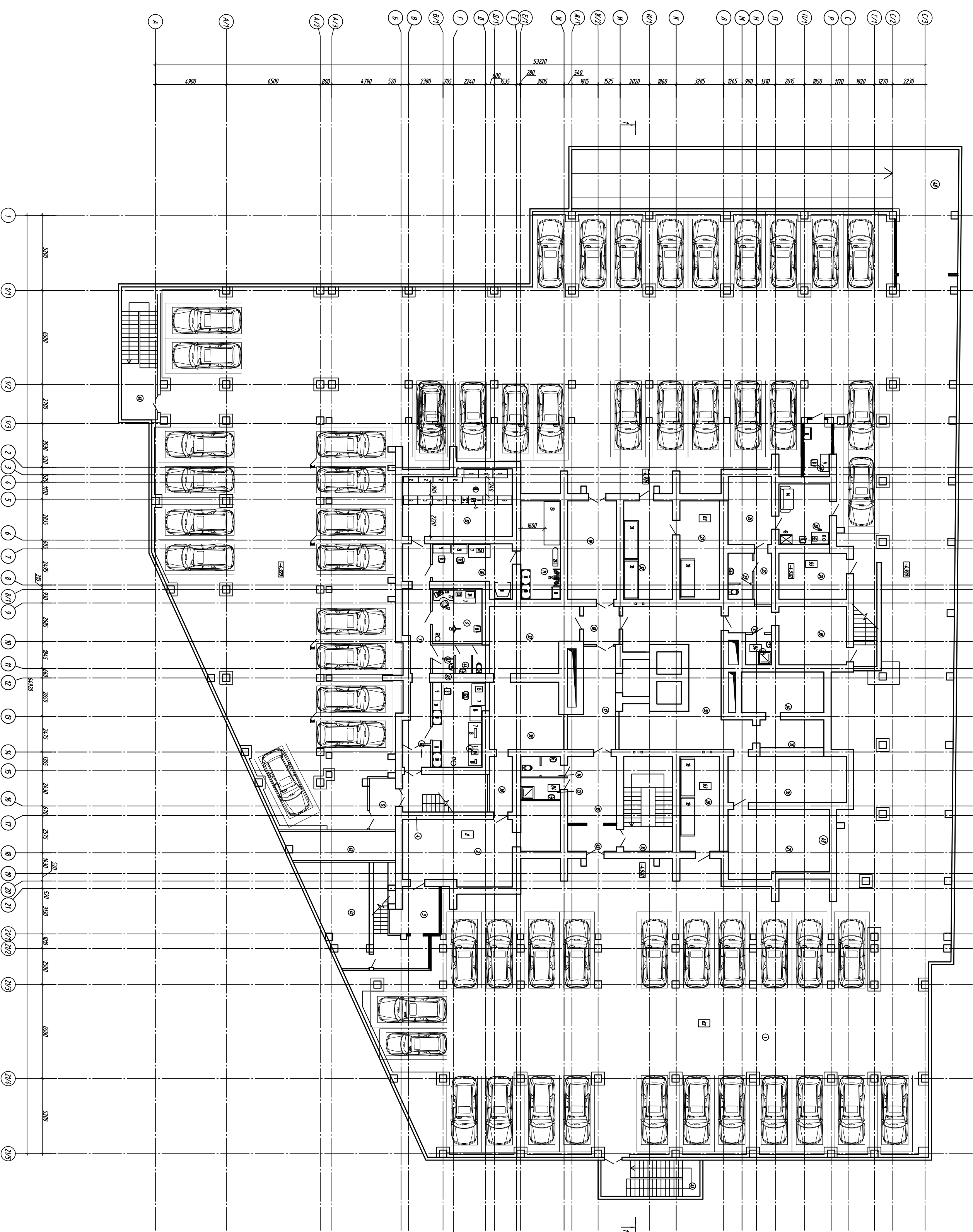






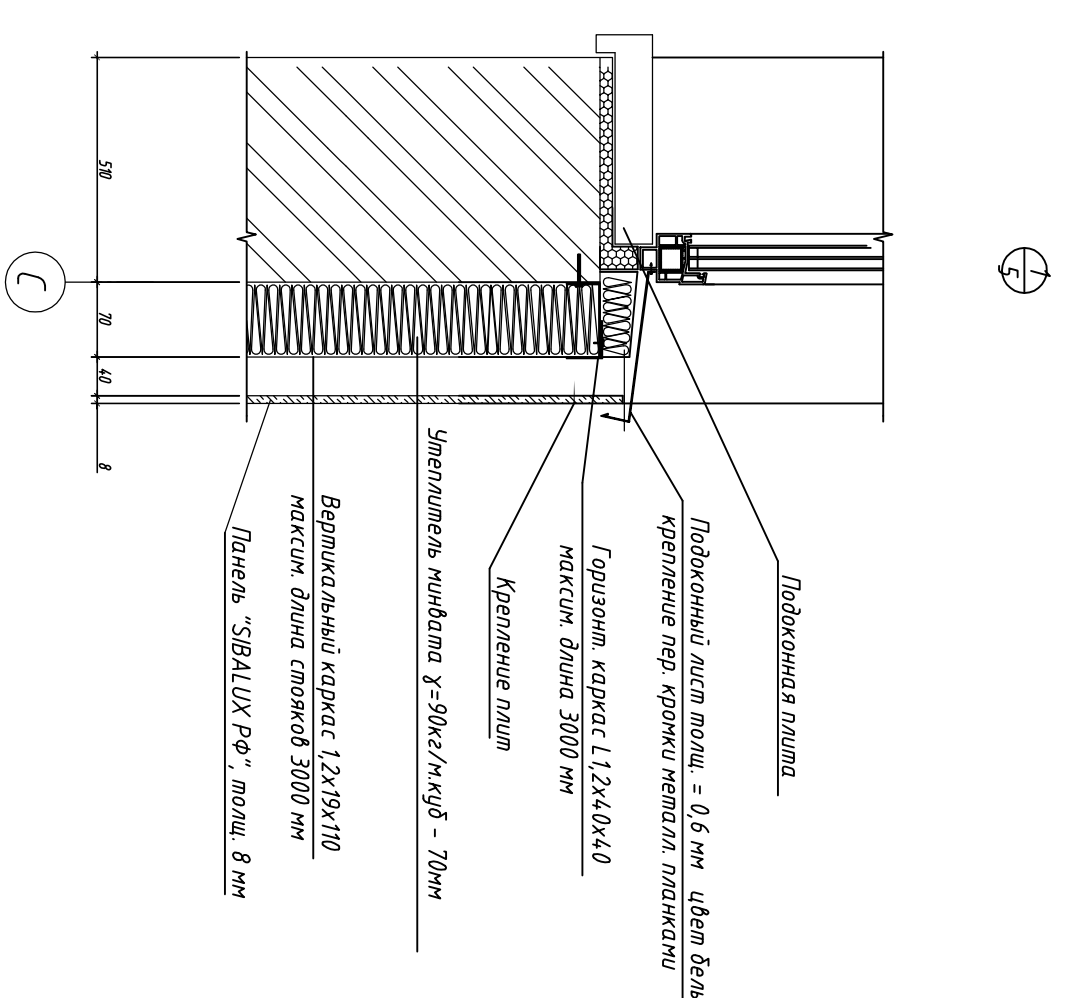
Экспликация помещений на отк. 0.000

| Номер помещения | Назначение         | Площадь, кв. м | Номер помещения | Назначение | Площадь, кв. м |
|-----------------|--------------------|----------------|-----------------|------------|----------------|
| 1               | Экспозиционный зал | 844            | 29              | Канцелярия | 581            |
| 2               | Экспозиционный зал | 247            | 30              | Гараж      | 543            |
| 3               | Кладовая           | 4,25           | 31              | Кладовая   | 3,90           |
| 4               | Кладовая           | 4,41           | 32              | Сл. узел   | 3,49           |
| 5               | Кладовая           | 8,39           | 33              | Гараж      | 634            |
| 6               | Кладовая           | 3,67           | 34              | Помещение  | 8,62           |
| 7               | Кладовая           | 80,88          | 35              | Кладовая   | 2,20           |
| 8               | Сл. узел           | 11,70          | 36              | Сл. узел   | 2,84           |
| 9               | Гараж              | 8,57           | 37              | Кладовая   | 2,76           |
| 10              | Кладовая           | 11,99          | 38              | Гараж      | 4,80           |
| 11              | Тандар             | 2,88           | 39              | Канцелярия | 8,57           |
| 12              | Кладовая           | 42,48          | 40              | Помещение  | 9,63           |
| 13              | Кладовая           | 53,45          | 41              | Сл. узел   | 4,17           |
| 14              | Гараж              | 20,86          | 42              | Сл. узел   | 4,77           |
| 15              | Тандар             | 5,20           | 43              | Тандар     | 2,87           |
| 16              | Кладовая           | 22,80          | 44              | Помещение  | 2,48           |
| 17              | Кладовая           | 35,73          | 45              | Кладовая   | 4,49           |
| 18              | Кладовая           | 59,71          | 46              | Тандар     | 4,58           |
| 19              | Кладовая           | 33,43          | 47              | Кладовая   | 52,8           |
| 20              | Сл. узел           | 6,53           | 48              | Кладовая   | 21,4           |
| 21              | Сл. узел           | 5,32           | 49              | Кладовая   | 9,78           |
| 22              | Кладовая           | 9,28           |                 |            |                |
| 23              | Кладовая           | 4,62           |                 |            |                |
| 24              | Кладовая           | 5,76           |                 |            |                |
| 25              | Гараж              | 54,52          |                 |            |                |
| 26              | Гараж              | 91,71          |                 |            |                |
| 27              | Гараж              | 83,93          |                 |            |                |
| 28              | Кладовая           | 94,9           |                 |            |                |



Экспликация помещений на отк. -4.920

| Номер помещения | Назначение | Площадь, кв. м | Номер помещения | Назначение | Площадь, кв. м |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|------------|----------------|
| 1               | Помещение  | 205,38         | 26              | Помещение  | 8,91           |
| 2               | ИП         | 42,29          | 27              | Помещение  | 8,25           |
| 3               | Тандар     | 9,42           | 28              | Помещение  | 4,38           |
| 4               | Кладовая   | 8,26           | 29              | Помещение  | 2,8            |
| 5               | Тандар     | 5,91           | 30              | Помещение  | 8,17           |
| 6               | Тандар     | 2,14           | 31              | Помещение  | 5,17           |
| 7               | Кладовая   | 22,21          | 32              | Помещение  | 22,61          |
| 8               | Гараж      | 20,34          | 33              | Помещение  | 52,40          |
| 9               | Помещение  | 8,73           | 34              | Помещение  | 5,69           |
| 10              | Гараж      | 5,56           | 35              | Помещение  | 8,26           |
| 11              | Помещение  | 8,25           | 36              | Помещение  | 25,49          |
| 12              | Помещение  | 32,97          | 37              | Помещение  | 25,62          |
| 13              | Кладовая   | 3,99           | 38              | Помещение  | 23,00          |
| 14              | Сл. узел   | 3,53           | 39              | Помещение  | 5,87           |
| 15              | Кладовая   | 5,33           | 40              | Кладовая   | 5,26           |
| 16              | Кладовая   | 21,4           | 41              | Сл. узел   | 25,30          |
| 17              | Тандар     | 8,19           | 42              | Кладовая   | 12,7           |
| 18              | Тандар     | 6,32           | 43              | Кладовая   | 14,1           |
| 19              | Кладовая   | 22,61          | 44              | Сл. узел   | 3,71           |
| 20              | Помещение  | 17,54          | 45              | Тандар     | 5,88           |
| 21              | Помещение  | 21,79          | 46              | Кладовая   | 22,40          |
| 22              | Кладовая   | 3,64           | 47              | Кладовая   | 8,75           |
| 23              | Сл. узел   | 4,86           | 48              | Кладовая   | 27,8           |
| 24              | Помещение  | 4,49           | 49              | Помещение  | 4,32           |
| 25              | Кладовая   | 4,8            |                 |            |                |



ВН-2065079-08.04.15-04.2.2017

В-этажный жилой дом на 14 квартир

С подвальной паркингом на 60 машиномест в г. Пензе

Жилой дом

ВН-2065079-08.04.15-04.2.2017

Листы на отк. 0.000, листы на отк. -4.920

ПГСД, код 14 сп.Г.2м

Формат А1















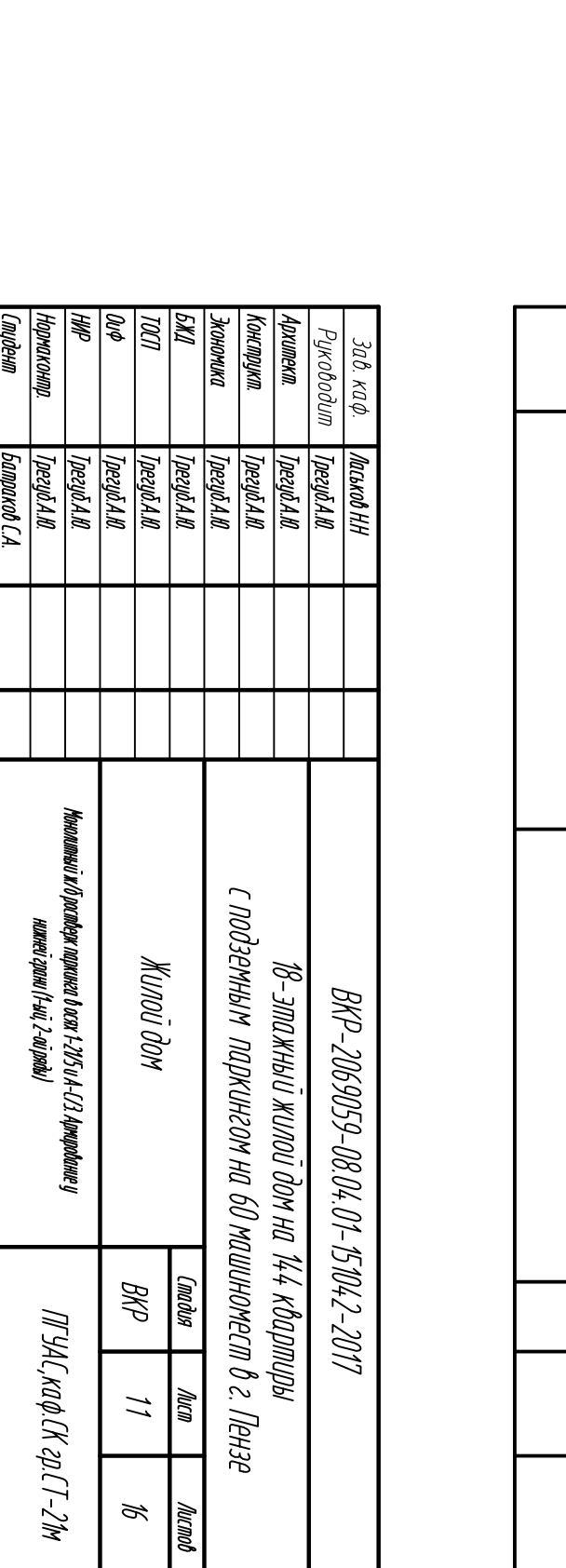
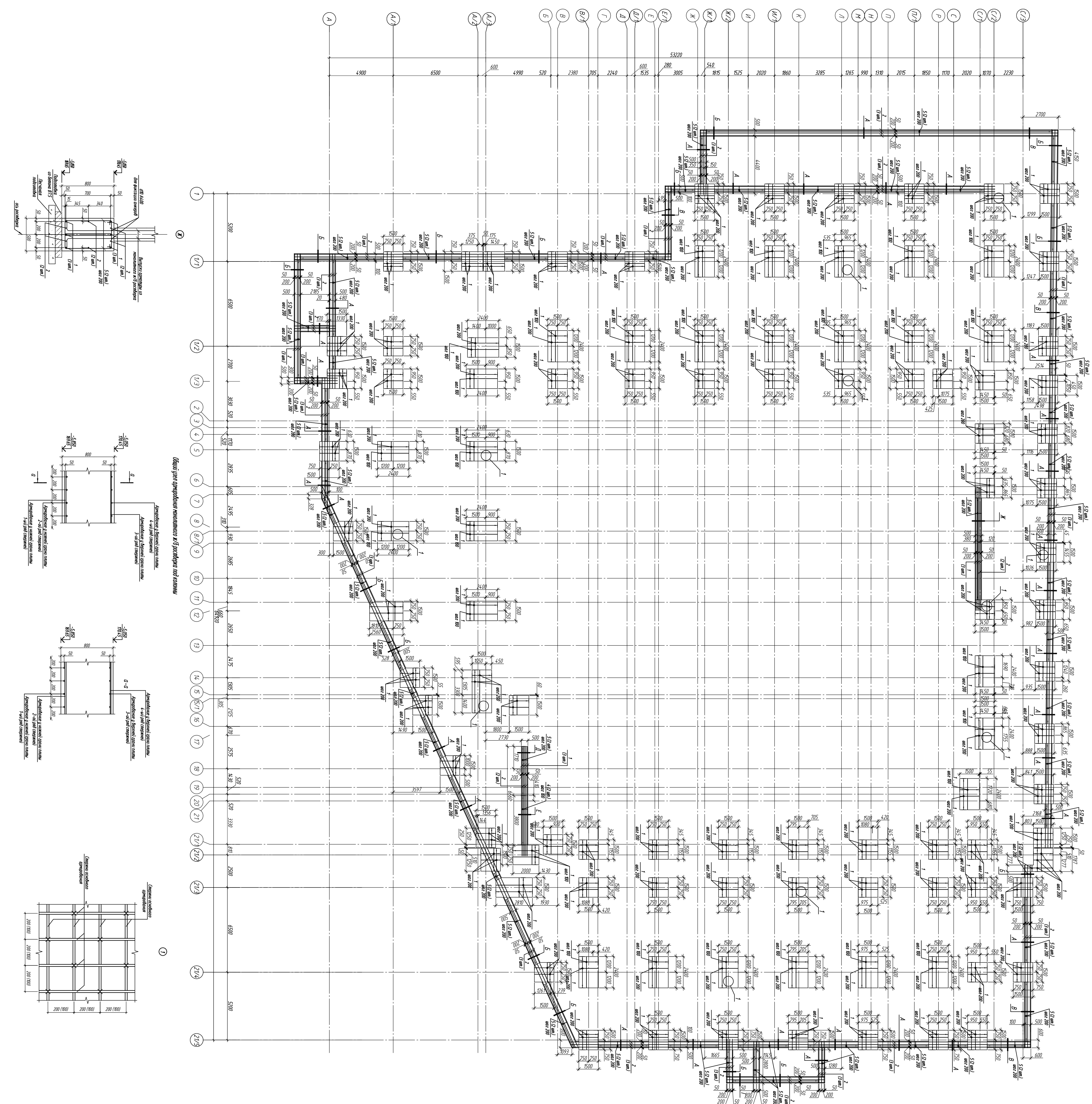




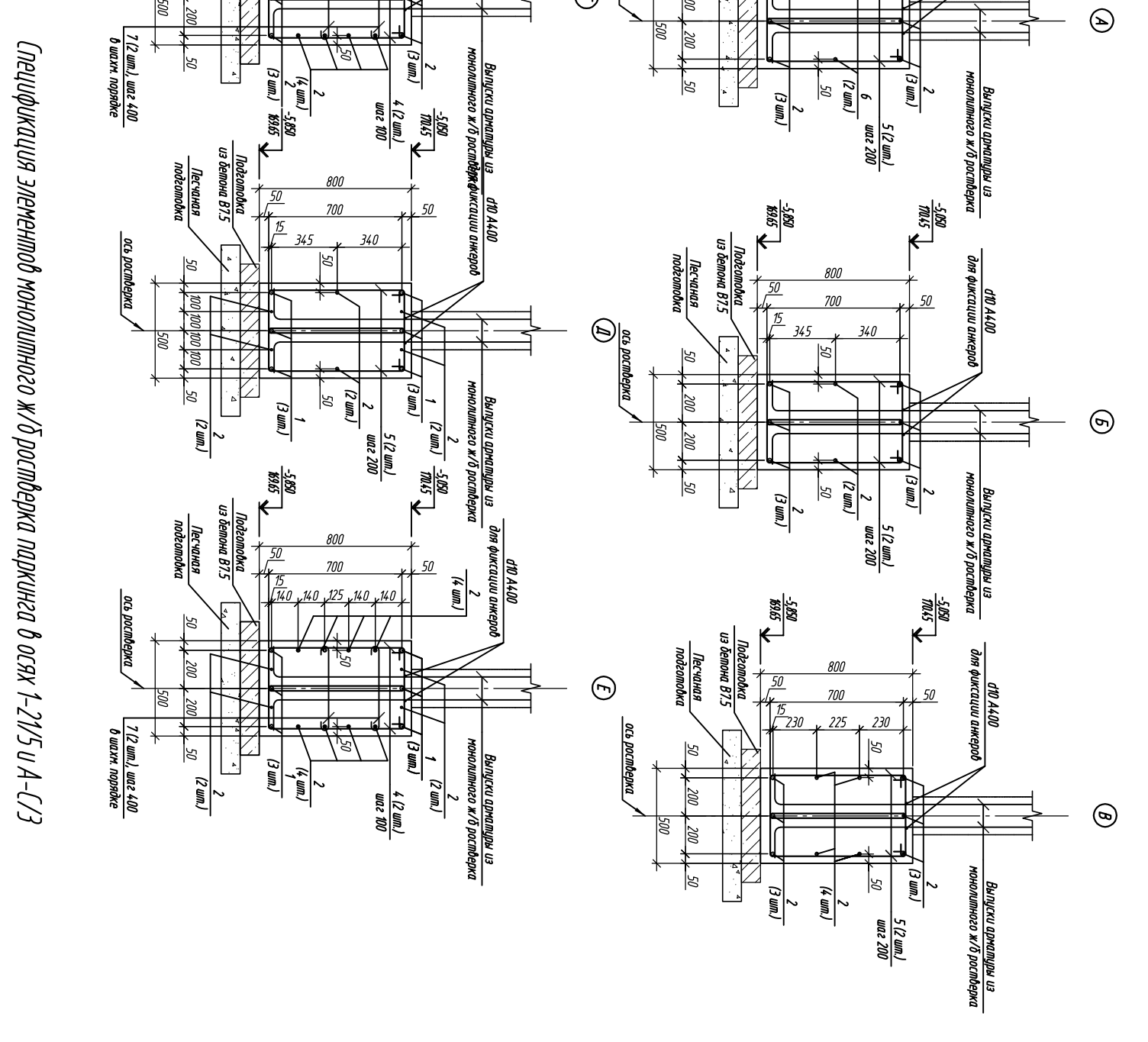








| №з                  | Обозначение          | Наименование       | Кол.  | Масса, кг/м² | Примеч. |
|---------------------|----------------------|--------------------|-------|--------------|---------|
| №-1                 | Корпус стержня       | Корпус стержня А-1 | 853   | 8,0          |         |
| №-2                 | Корпус стержня       | Корпус стержня А-2 | 57    | 13,0         |         |
| №-3                 | Корпус стержня       | Корпус стержня А-3 | 8     | 0,88         |         |
| №-4                 | Корпус стержня       | Корпус стержня А-4 | 8     | 0,9          |         |
| №-5                 | Корпус стержня       | Корпус стержня А-5 | 8     | 4,55         |         |
| №-6                 | Корпус стержня       | Корпус стержня А-6 | 8     | 5,06         |         |
| А-1                 | Анкер                | Анкер А-1          | 86    | 0,97         |         |
| А-2                 | Анкер                | Анкер А-2          | 80    | 0,1          |         |
| А-3                 | Анкер                | Анкер А-3          | 84    | 0,7          |         |
| А-4                 | Анкер                | Анкер А-4          | 24    | 24,97        |         |
| А-5                 | Анкер                | Анкер А-5          | 8     | 24,43        |         |
| А-6                 | Анкер                | Анкер А-6          | 380   | 14,7         |         |
| А-7                 | Анкер                | Анкер А-7          | 42    | 3,06         |         |
| А-8                 | Анкер                | Анкер А-8          | 4     | 104          |         |
| А-9                 | Анкер                | Анкер А-9          | 39    | 166          |         |
| <b>Легенда</b>      |                      |                    |       |              |         |
| 1                   | Ø10 А400А-III, 0,1м  | 3405               | 2,46  |              |         |
| 2                   | Ø6 А400А-III, 0,1м   | 2390               | 15,78 |              |         |
| 3                   | Ø12 А400А-III, 0,1м  | 2985               | 0,888 |              |         |
| 4                   | Ø12 А400А-III, L=200 | 76                 | 184   |              |         |
| 5                   | Ø10 А400А-III, L=200 | 2380               | 126   |              |         |
| 6                   | Ø12 А400А-III, L=400 | 38                 | 0,24  |              |         |
| 7                   | Ø10 А400А-III, 0,1м  | 1700               | 0,617 |              |         |
| <b>Материалы</b>    |                      |                    |       |              |         |
| Бетон В25, F100, W6 |                      |                    | кв. м | 325          |         |
| Арматура            |                      |                    | кв. м | 63           |         |



|               |  |
|---------------|--|
| № проекта     | ВР-2060959-08.04.01-15.04.2-2017                     |
| Наименование  | В-этажный железобетонный 14-контурный                |
| Подразделение | С подэтажным перекрытием на 60 мм толщиной в 2-этаже |
| Жилой дом     | Жилой дом  |
| Этаж          | ВР   |
| Лист          | 11   |
| Всего листов  | 5  |
| Исполнитель   | П.С.А. КОЛ. (1 из 2 листов)                          |

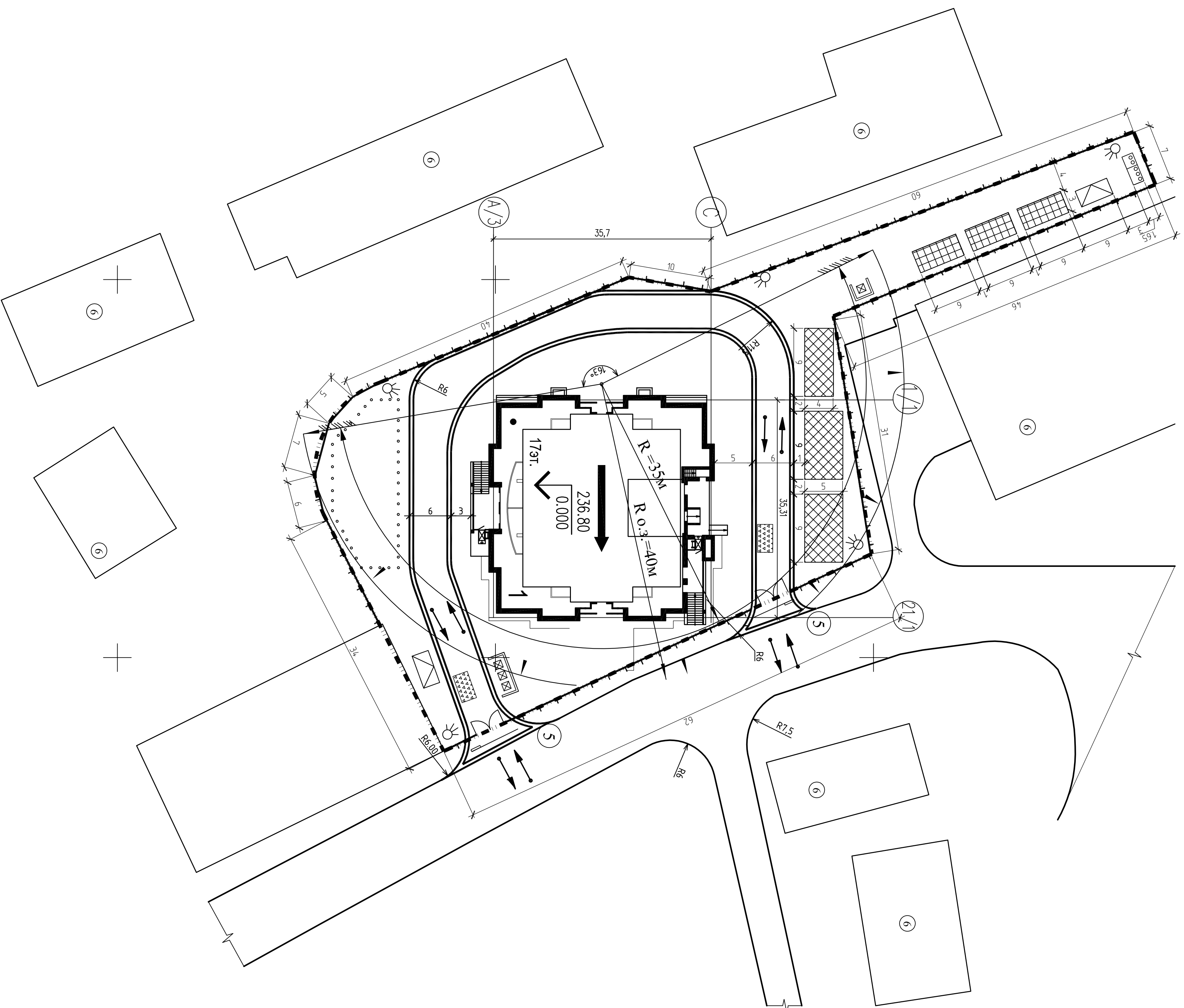












Условные обозначения

| Условные заводские обозначения | Наименование   |
|--------------------------------|--|
|                                | Проектируемые здания и сооружения  |
|                                | Временное защитное ограждение из профнастировой оцинкованной жести, h=2м |
|                                | Общие непройденные работы  |
|                                | Линия границ опасной зоны от края  |
|                                | Ограждение территории стрелы и перемещения грунта                        |
|                                | Временная дорога   |
|                                | Зона складирования материалов и конструкций                              |
|                                | Ворота   |
|                                | Указатели "въезд", "выезд"   |
|                                | Первичные средства пожаротушения (бачки с водой, песок и др.)            |
|                                | Шлагбаум   |
|                                | Ограда с прожектором   |
|                                | Временные бытовые помещения  |
|                                | Знак ограничения скорости  |
|                                | Символы для выезда и строительства мурора                                |
|                                | Место складирования грунта   |
|                                | Устройство для очистки прожекторов                                       |
|                                | Траект   |
|                                | Оуествляющие здания  |

Указания по технике безопасности при работе на QTZ-80

Перед производством работ на высоте, в загроможденных зонах, местах интенсивной работы механизмами, кранов и в других зонах, где по условиям ведения работ представляется повышенные требования по технике безопасности, руководителем работ должен получить от производителя заявки допуск или наряд на работы, связанные с особой опасностью с указанием необходимых мероприятий, обеспечивающих безопасные условия проведения работ.

При силе ветра более 6 баллов ( $V=10-12м/с$ ) работа башенного крана должна быть прекращена, а стрела подвешена по ветру.

Указания по строительству

1. Строительный на строительный жилой дом выполнен на наземную часть.
2. На площадке складирования в местах прохождение гильных осей предусмотреть геодетские просветы шириной не менее 1,5 для разобойчных работ.
3. В местах не обозреваемых машинистом, груз готовить с помощью сигнальщика.
4. Проезды, проходы и погрузо-разгрузочные площадки регулярно очищать от мурора, снега, наледи и строительных отходов.
5. Временная электролиния подвешивается от оуествляющей ТП.
6. Рубельник установить в металлургическом шкафу. Дверца закрыта на замок.
7. Площадка оуещается прожекторами на деревянных опорах. Подвеса электроэнергии от опоры к опоре через кабель. В местах пересечения кабеля с дорогами кабель прокладывается в трубе или по воздуху на высоте не менее 4м.
8. Все работы по монтажу вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 12-03-01, СНиП 12-04-02, СП 12-136-02 и справочного пособия к нему.
9. Проходы между складскими конструкциями должны быть не менее 0,7-1м.
10. Подвеса грузов и строительного-монтажные работы ведутся при помощи башенного крана QTZ-80, зона действия котормого оуещена.

Технико-экономические показатели строительства

Площадь строительной площадки – 3452м<sup>2</sup>  
 Площадь застройки постоянных зданий и сооружений – 987м<sup>2</sup>  
 Площадь застройки временных зданий и сооружений – 175,5м<sup>2</sup>  
 Протяженность временных:  
 Дорог – 129,5м  
 Водопровода – 52м  
 Ограждения – 306м  
 Канализации – 64м  
 Осветительной линии – 310м

| № п/п | Наименование            | Единица измерения | Количество | Стоимость, руб. |
|-------|-------------------------|-------------------|------------|-----------------|
| 1     | Земельный участок       | га                | 1          | 1500000         |
| 2     | Проектно-сметные работы | шт.               | 1          | 500000          |
| 3     | Строительные работы     | м <sup>2</sup>    | 3452       | 15000000        |
| 4     | Материалы               | м <sup>3</sup>    | 100        | 1000000         |
| 5     | Транспортные расходы    | км                | 1000       | 1000000         |
| 6     | Итого                   |                   |            | 23000000        |



