

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

\_\_\_\_\_   
подпись, инициалы, фамилия

“.....”.....20 г.

**Утверждаю:**  
Зав. кафедрой  
Н.Н. Ласьков

\_\_\_\_\_   
подпись, инициалы, фамилия

“.....”.....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 \_\_\_\_\_ Административно-торговое здание площадью 1600 м<sup>2</sup>

\_\_\_\_\_   
в г. Пензе

Автор ВКР \_\_\_\_\_ Щебланов В.П.

Обозначение \_\_\_\_\_ ВКР-2069059-08.04.01-151197 \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ СТ – 22м

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.

**Консультанты по разделам:**

архитектурно-строительный \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.  
расчетно-конструктивный \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.  
основания и фундаменты \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.  
технологии и организации строительства \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.

экономики строительства \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.

вопросы экологии и безопасность \_\_\_\_\_

жизнедеятельности \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.

НИР \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.

**Нормоконтроль** \_\_\_\_\_ Карпов В.Н.

**ПЕНЗА 2017 г.**

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## З А Д А Н И Е

**на выполнение выпускной квалификационной работы магистра  
по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направ-  
ленность «Теория и проектирование зданий и сооружений»**

Автор ВКР \_\_\_\_\_ Щебланов Владислав Павлович \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ СТ – 22м \_\_\_\_\_

Тема ВКР \_\_\_\_\_ Административно-торговое здание площадью 1600 м<sup>2</sup> в г. Пензе \_\_\_\_\_

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

расчетно-конструктивный раздел \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

основания и фундаменты \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

технология и организация строительства \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

экономика строительства \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

НИР \_\_\_\_\_ Карпов В.Н. \_\_\_\_\_

### I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства \_\_\_\_\_ г. Пенза \_\_\_\_\_

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 безопасности жизнедеятельности.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ 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

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	6
1.1. Объемно-планировочное решение здания.....	7
1.2. Техничко-экономические показатели.....	8
1.3. Конструктивное решение здания.....	9
1.4. Теплотехнический расчет наружной стены.....	9
1.5. Генплан объекта.....	13
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	14
2.1. Сбор нагрузок.....	15
2.2. Расчет простенков.....	18
2.3. Расчет столбов по оси "Б".....	19
2.4. Расчет кровли.....	23
2.4.1. Расчет деревянной обрешетки.....	23
2.4.2. Расчет стропильной ноги.....	25
2.5. Особенности армирования кирпичных столбов.....	29
3. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ.....	34
3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки.....	35
3.2. Определение расчетного сопротивления грунта основания.....	39
4. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	42
4.1. Выбор способа производства работ.....	43
4.2. Выбор метода производства работ.....	43
4.3. Выбор строительных машин и механизмов.....	43
4.4. Краткое описание производства основных работ.....	46
4.5. Операционный контроль качества.....	51
4.6. Техника безопасности при производстве монтажных работ.....	52
4.7. Эксплуатация строительных машин.....	53
4.8. Потребность в основных строительных машинах и механизмах.....	54
4.9. Проектирование стройгенплана объекта.....	56
4.10. Определение потребности строительства в воде.....	59

4.11. Обеспечение строительства электроэнергией.....	61
4.12. Проектирование освещения строительной площадки.....	62
4.13. Техника безопасности при бетонировании.....	64
5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	66
5.1. Локальный сметный расчет.....	67
5.2. Объектная смета.....	72
5.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства. Определение стоимости строительства.....	72
6. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	78
6.1. Введение.....	79
6.2. Безопасность организации производства строительно-монтажных работ.....	79
6.2.1. Организация строительной площадки.....	79
6.2.2. Временные дороги.....	80
6.2.3. Освещение.....	80
6.2.4. Пожарная безопасность.....	80
6.2.5. Санитарно-бытовое обеспечение.....	81
6.2.6. Инженерные решения по охране труда.....	82
6.2.7. Безопасное производство строительно- монтажных работ.....	84
6.3. Охрана окружающей среды.....	88
6.3.1. Экологические требования к проекту и выбору площадки строительства.....	88
6.3.2. Охрана и рациональное использование почвенного слоя.....	88
6.3.3. Охрана водного бассейна.....	89
6.3.4. Охрана воздушного бассейна.....	93
6.3.5. Утилизация отходов.....	99
6.3.6. Эколого-экономическая эффективность проектируемого объекта.....	104
6.3.7. Расчет заземления.....	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	107

## ВЕДЕНИЕ

В соответствии с заданием в выпускной квалификационной работе разрабатывается административно-торговое здание площадью 1600 м<sup>2</sup>. Здание переменной этажности с общей высотой 16.879 м и 14.879 м. в г. Пензе.

Основная цель - проектирование кровли и перекрытия здания, расчет простенков.

Целесообразность использования кирпичной кладки и сборных элементов перекрытия для многоэтажного жилья обусловлена следующими обстоятельствами:

- во-первых – простота в возведении, что уменьшает срок строительства;
- во-вторых – применение традиционных конструктивных элементов;

# 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Объемно-планировочное решение здания.

В соответствии с заданием на дипломное проектирование разработан проект здания торгового комплекса. Здание 5, 4-этажное с высотой этажа 3 м, имеет в плане прямоугольную форму с размерами в плане 31.4×12.6 м

Для строительства предусматривается в основном применение местных материалов и конструкций.

В цокольном этаже размещается стоянка легковых автомобилей на 6 машиномест и технические помещения. Автостоянка предназначена для размещения 6 мест легковых автомобилей малого и среднего класса. Проектом предусмотрены помещения охраны, комната персонала, санитарный узел. Штат – 3 человека.

На 1 этаже размещаются предприятия торговли. Магазин промышленных товаров имеет 2 торговых зала площадью 126 м<sup>2</sup> и 123 м<sup>2</sup>. торговые площади предназначены для реализации промышленных товаров. Организовано 8 мест продавцов для реализации товаров следующего ассортимента: обувь, галантерея, одежда, белье, косметика, бытовая химия. Для обслуживающего персонала запроектирован гардероб для спецодежды, сан. Узел, административный кабинет, рабочие места продавцов оснащены необходимым торговым оборудованием и мебелью: прилавками, витринами, горками и проч. Загружается товар в нерабочее время торговых залов со стороны торца здания. Товар поднимается по лестнице с уровня земли на 1-ый этаж. Товар хранится в емкостях оборудования и пополняется по мере необходимости.

На 2 и 3 этажах – офисные помещения. Административные помещения имеют следующий состав: приемная, кабинет директора, кабинет заместителя директора, рабочие офисы, зал заседаний на 45 мест, комната персонала, сан. узлы.

Административные кабинеты рассчитаны на 19 мест. Они оснащены офисной мебелью, персональными компьютерами. Режим работы – 1 смена.



На 4-м этаже запроектирован тренажерный зал. При нем предусмотрены женский и мужской гардеробы, сан. Узлы, души, кабинет инструктора, административные кабинеты.

Тренажерный зал имеет площадь 131 м<sup>2</sup> и рассчитан на 20 мест. В зале предусмотрена зона отдыха для занимающихся. Тренажерный зал оборудован современными тренажерами: беговыми дорожками, силовыми тренажерами и проч. Штат – 8 человек. Режим работы – 1 смена.

Архитектура фасадов решена с учетом характера исторической среды в увязке с Министерством культуры.

Наружная отделка – штукатурка с покраской фасадным красками.

Отделка цоколя – штукатурка.

Во внутренней отделке применяются: керамическая плитка, подвесные потолки, окраска силикатной, клеевой и алкидной красками.

В связи с особенностью тектоники фасадов здания, расположенного в исторической среде, утепление наружных стен принято с внутренней стороны.

Для заполнения оконных проемов предусмотрено тройное остекление.

## 1.2. Техничко-экономические показатели

Объемно-планировочное решение жилого дома выбрано с учетом специфики площадки строительства, сокращения теплопотерь при эксплуатации, а также с целью апробации возможностей предлагаемого конструктивного решения.

Строительный объем здания — 5918,77 м<sup>3</sup>;

Общая площадь перекрытий — 1582,56 м<sup>2</sup>;

Периметр наружных стен – 88,0 м;

Площадь наружных стен без вычета проемов — 1316,48 м<sup>2</sup>;

Площадь наружных стен с вычетом проемов – 892,34 м<sup>2</sup>;

Общая площадь здания – 1728,8 м<sup>2</sup>;

Полезная площадь общественных помещений- 1248,1 м<sup>2</sup>;

Трудоемкость – 857,36 чел- дн.

### 1.3. Конструктивное решение здания.

#### Несущий остов здания

Фундамент выполнен в сборном железобетонном варианте. Наружные стены- из кирпича керамического полнотелого толщиной 510 мм. Утепление наружных стен принято с внутренней стороны. Внутренние стены - из кирпича керамического полнотелого, толщиной 380 мм. Перекрытия из сборных железобетонных круглопустотных плит по серии 1.141-1 и 1.241-1. Лестницы-наборные по металлическим косоурам. Перегородки- кирпичные. Кровля - двухскатная, из оцинкованной стали с организованным водостоком.

Таблица 1.1

#### Характеристики слоев

Конструктивные слои	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина, $\delta$ , мм	Коэффициент теплопроводности	Термическое сопротивление $R$ , м <sup>2</sup> С/Вт
1. Стяжка из ц/п раствора	1800	0,20	0,76	0,026
2. Жесткая минераловатная плита.	100	$\delta_x$	0,06	$R_x$
3. Ж/б пустотная плита перекрытия	2500	0,22	1,91	0,115

### 1.4. Теплотехнический расчет наружной стены

Для города Пенза:

1. Нормативная температура внутреннего воздуха  $t_{int} = 18^0\text{C}$ ;
2. Расчетная зимняя температура наружного воздуха  $t_{ext} = - 29^0\text{C}$ ;
3. Нормируемый температурный перепад  $\Delta t_n = 4,5^0\text{C}$ ;
4. Коэффициент теплоотдачи  $\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^0\text{C})$ ,

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^0\text{C}).$$

5. Средняя температура отопительного периода  $t_{ht} = -4,5^{\circ}\text{C}$ .
  6. Продолжительность этого же периода  $z_{ht} = 207$  сут.
  7. Условия эксплуатации – А (по карте приложению [2]), сухая зона.
- Общее приведенное сопротивление теплопередачи конструкции:

$$R_0 \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

где:  $\delta$  - толщина, м;

$\lambda$  - коэффициент теплопроводности,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ .

Причем:  $R_0 \geq R_{reg}$ , принимаем  $R_0 = R_{reg}$ .

Определяем  $R_{reg}$ :

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})z_{ht} = (18 - (-4,5)) \cdot 207 = 4658$$

Тогда

$$R_{reg} = aD_d + b = 0,0003 \cdot 4658 + 1,2 = 2,6 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_{yt} = R_{reg} - (1/8,7 + 0,02/0,76 + 0,22/1,91 + 1/23) \cdot 0,06 = 0,25$$

$$R_0 = 0,11 + 0,02/0,76 + 0,22/0,91 + 0,25/0,06 + 0,04 = 1,8$$

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{1(18 - 29)}{1,8 \cdot 8,7} = 2,8 < \Delta t_n = 4,5^{\circ}\text{C}$$

т.е. необходимое условие выполняется.

Унифицированная толщина утеплителя  $\delta_{yh} = 0,25$  м

В результате расчета принимаем унифицированную толщину утеплителя  $\delta_{yh} = 0,25$  м.

Проверка выше приведенного расчета с использованием программного комплекса Base 5.1.

Исходные данные:

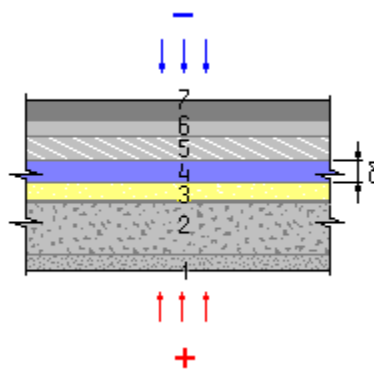


Рис. 1.1. Состав ограждения

Тип здания - Жилые дома, детские и лечебные учреждения

Тип конструкции - СТЕНА

Условия эксплуатации ограждения:

Температура наружного воздуха - 29 град.

Температура внутреннего воздуха - 18 град.

Средняя температура отопительного периода - 5.1 град.

Продолжительность отопительного периода - 206 дней

Таблица 1.2

Характеристика ограждения

Номер слоя	Толщина, м	Наименование	Величина	Ед. измерения	Материал слоя
1 слой:	Нулевой				
2 слой:	Нулевой				
3 слой:	0.22	Теплопроводность	1.91	Вт/(м*град)	- Кирпичная кладка
4 слой:	подбор	Теплопроводность	0.056 Вт/(м*град)	- Плиты жест. и п/ж G=100кг/м3	
5 слой:	0.02	Теплопроводность	0.76	Вт/(м*град)	- Цементная штукатурка
6 слой:	Нулевой				
7 слой:	Нулевой				

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности - 8.7 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

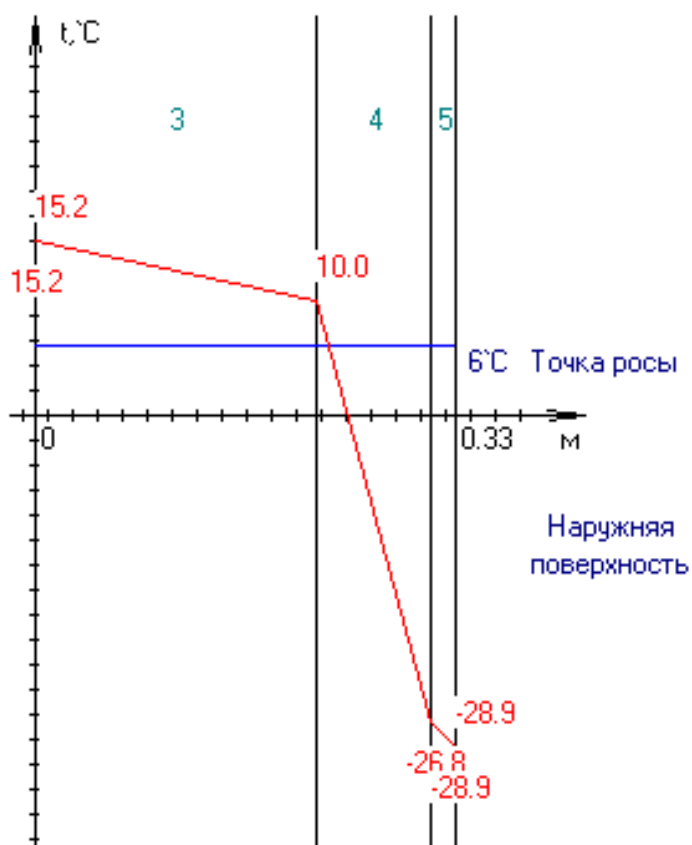
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности - 12 Вт/(м<sup>2</sup>\*град)

Требуемое сопротивление ограждения теплопередаче - 1.8 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Режим работы ограждающей конструкции: Сухое состояние

Требуется: Рассчитать толщину 4-го слоя.

Выводы:



Требуемая толщина 4-го слоя (утеплителя) 0.09 м

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждения 1.95 м<sup>2</sup>\*град/Вт

Таблица 1.3

Температура на контакте слоев ограждения

Точка измерения температуры	Величина	Ед. измерения
На внутренней поверхности стены	15.2	град.
Между 1 и 2 слоями	15.2	град.

Между 2 и 3 слоями	15.2	град.
Между 3 и 4 слоями	10.0	град.
Между 4 и 5 слоями	-26.8	град.
Между 5 и 6 слоями	-28.9	град.
Между 6 и 7 слоями	-28.9	град.
На наружной поверхности стены	-28.9	град.

Температура точки росы 6 град.

### 1.5. Генплан объекта

Технико-экономические показатели:

Площадь застройки – 1728,8 м<sup>2</sup>;

Площадь озеленения – 4770 м<sup>2</sup>;

Площадь асфальтового покрытия – 1918 м<sup>2</sup>;

Строительный объем здания – 59187,7 м<sup>3</sup>.

Участок, отведенный под строительство административно- торгового здания расположен в исторической части города, в культурно- общественной зоне.

Въезд на участок предусмотрен со стороны улицы К. Маркса. С юга к участку строительства примыкает здание министерства культуры. Рельеф участка имеет уклон с запада к востоку. Абсолютные отметки поверхности в пределах площадки строительства меняются от 217,4 до 214,2 м.

Генеральным планом предусматривается возможность передвижения инвалидов, в том числе на креслах- колясках. В местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью улиц и проездов высота бортовых камней тротуара запроектирована не более 4 см. Внутривортовые пешеходные дорожки и тротуары имеют ширину не менее 1,5 м, обеспечивающие безопасное одностороннее движение инвалидов на креслах- колясках.

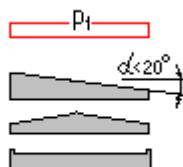
## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

## 2.1. Сбор нагрузок

Сбор нагрузок произведен с использованием программного комплекса Base 5.1 и комплекса Structure CAD office.

### Снеговая нагрузка

1. - Исходные данные:



Город: Пенза

Покрытие: Однопролетное

Расчетное значение веса снегового покрова: 0,18 тс/м2

2. - Выводы:

Расчетная снеговая нагрузка на покрытие:

Обозначение нагрузки	Величина	Ед. измерения
P1	0.18	тс/м2

### Полезная нагрузка на покрытия и перекрытия

1. - Исходные данные:

Характеристика зданий и помещений:

Жилье, детские учреждения, общежития, дома отдыха, палаты больниц, террасы

Грузовая площадь элемента: 13.76 м2

Нагрузки на стены или фундаменты при 2 и более перекрытиях

Количество этажей - 5 шт.

Определение нагрузки для расчета по прочности

2. - Выводы:

Расчетная полезная нагрузка на поверхность:



$$P_1 = 0.107 \text{ тс/м}^2$$

При грузовой площади 13.76 м<sup>2</sup> полная нагрузка составит 1.472 тс/м<sup>2</sup>

### Ветровая нагрузка

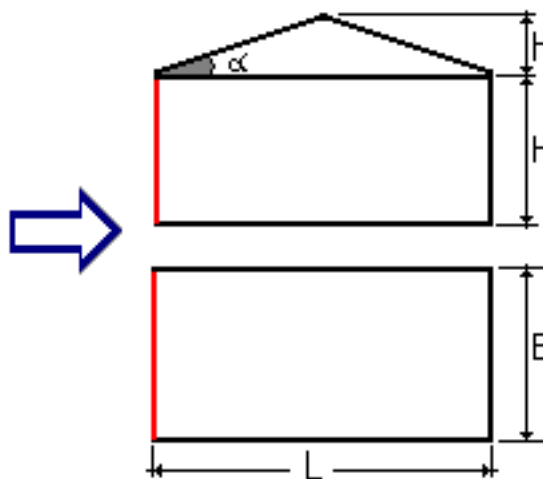
Общие сведения

Ветровой район II

Нормативное значение ветрового давления 30 кг/м<sup>2</sup>

Тип местности В

Тип сооружения Однопролетные здания без фонарей



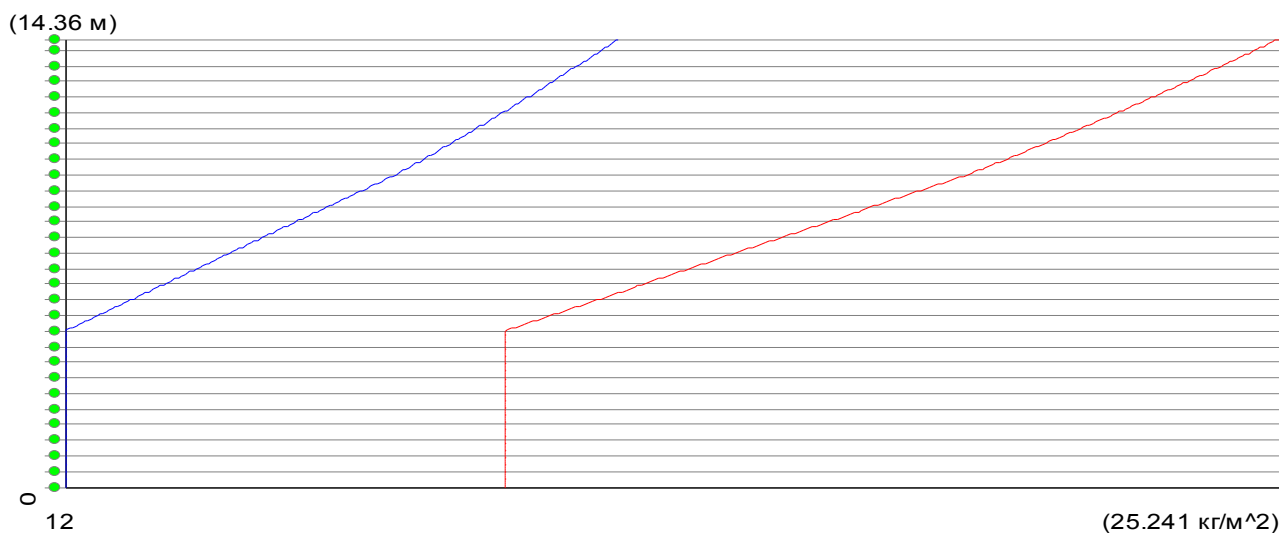
Параметры

Поверхность Левая стена

Шаг сканирования 0.5 м

Используется  $\square_f$  по умолчанию

H	14.36	м
B	12.9	м
h	2.22	м
$\square$	11.212	град.
L	22.4	м



—      Нормативное значение  
—      Расчетное значение

Таблица 2.1

Высота (м)	Расчетное значение (кг/м <sup>2</sup> )	Нормативное значение (кг/м <sup>2</sup> )	значение
0	16.8	12	
0.5	16.8	12	
1	16.8	12	
1.5	16.8	12	
2	16.8	12	
2.5	16.8	12	
3	16.8	12	
3.5	16.8	12	
4	16.8	12	
4.5	16.8	12	
5	16.8	12	
5.5	17.304	12.36	
6	17.808	12.72	
6.5	18.312	13.08	
7	18.816	13.44	
7.5	19.32	13.8	
8	19.824	14.16	
8.5	20.328	14.52	
9	20.832	14.88	
9.5	21.336	15.24	
10	21.84	15.6	
10.5	22.27	15.907	

11	22.689	16.206
11.5	23.096	16.497
12	23.492	16.78
12.5	23.879	17.056
13	24.257	17.326
13.5	24.626	17.59
14	24.986	17.847
14.5	25.241	18.03

## 2.2. Расчет простенков.

Конструкция простенка показана на рис. 2.1.

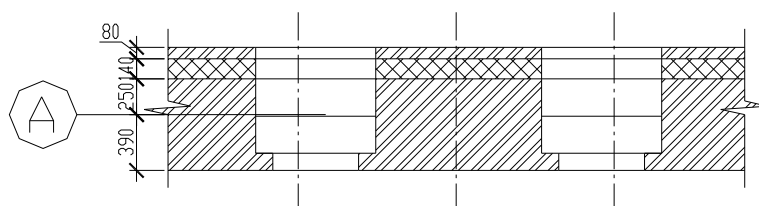


Рис. 2.1. Конструкция простенка

### Нагрузка на простенок на уровне 1-го этажа.

1. Нагрузка от кровли:

$$N = 0,361 \text{ т} / \text{м}^2 \times 2,21 \text{ м} \times 3,15 \text{ м} = 2,51 \text{ т}$$

2. Нагрузка от мансардного перекрытия:

$$N = 0,73 \text{ т} / \text{м}^2 \times 2,21 \text{ м} \times 3,15 \text{ м} = 5,1 \text{ т}$$

3. Нагрузка от междуэтажных перекрытий:

$$N = 0,701 \text{ т} / \text{м}^2 \times 2,21 \text{ м} \times 3,15 \text{ м} \times 5 \text{ эт.} = 2,24 \text{ т}$$

4. Вес кладки:

$$N = 4,86 \text{ м}^2 \times 0,64 \times 5 \text{ эт.} \times 1,9 \times 1,1 = 32,5 \text{ т}$$

5. Вес прикладки и утеплителя:

$$N = (4,86 \text{ м}^2 \times 0,08 \text{ м} \times 5) \times 1,9 \text{ т} / \text{м}^3 \times 1,1 + 4,86 \text{ м}^2 \times 0,14 \text{ м} \times 0,025 \text{ т} / \text{м}^3 \times 1,1 = 4,2 \text{ т}$$

6. Штукатурка:

$$N = 4,86 \text{ м}^2 \times 0,04 \text{ м} \times 5 \times 1,8 \text{ т} / \text{м}^3 \times 1,3 = 2,3 \text{ т}$$

Итого нагрузка на простенок:  $N = 71,01 \text{ т}$ .

Изгибающий момент:

$$M = P \times e,$$

$$M = 4,88m \times 0,237m = 1,16m.m.$$

Находим  $e_o$  :

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{1,16m.m.}{71,07m.} = 0,016m.$$

Находим расчетную нагрузку:

$$N_p = N \left( 1 + \frac{2e_o}{h} \right), \quad \text{где} \quad \begin{array}{l} e_o = 0,016m. \\ h = 0,64m. \\ N = 71,07m. \end{array}$$

$$N_p = 71,07 \left( 1 + \frac{2 \times 0,016}{0,64} \right),$$

$$N_p = 71,07 \times 1,05 = 74,6m.$$

По [3] находим несущую способность кладки простенка 1160×640, как стоящую из 2-х простенков 640×640 и 510×640 для кладки из кирпича М 100 на растворе М75.

$$N_k = 67,5m, \quad N_{k_2} = 52,3m.$$

$$N_k = 67,5 + 52,3 = 119,8m > N_p = 74,6m,$$

армирования кладки не требуется.

Простенки по осям «1», «6», «В» выполнять аналогично данному простенку по оси «А», т.е. кирпич глиняный обыкновенный М 100 на растворе М 75.

### 2.3. Расчет столбов по оси «Б».

Конструкция столба показана на рис. 2.2.

Нагрузка на столб на  $\nabla. \pm 0,000$ .

1. Нагрузка от кровли:

$$N = 0,361m / m^2 \times 4,38m \times 6,3m = 9,96m.$$

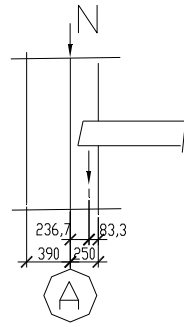


Рис. 2.2. Конструкция столба

2. Нагрузка от мансардного перекрытия:

$$N = 0,73 \text{ т} / \text{м}^2 \times 4,38 \times 6,3 \text{ м} = 20,14 \text{ т}.$$

3. Нагрузка от междуэтажных перекрытий:

$$N = 0,701 \text{ т} / \text{м}^2 \times 4,38 \times 6,3 \text{ м} \times 5 \text{ эт.} = 96,72 \text{ т}.$$

4. Вес металлических балок:

$$N = 0,5 \text{ т} \times 5 = 2,5 \text{ т}.$$

5. Штукатурка:

$$N = 0,59 \text{ м}^2 \times 0,04 \text{ м} \times 1,8 \text{ т} / \text{м}^3 \times 14,8 \text{ м} \times 1,1 = 0,41 \text{ т}.$$

6. Вес кладки:

$$N = (0,64 \times 0,64 \times 9,9) \times 1,9 \text{ т} / \text{м}^3 \times 1,1 + (0,51 \text{ м} \times 0,51 \text{ м} \times 3,3 \text{ м}) \times 1,9 \text{ т} / \text{м}^3 \times 1,1 + \\ + (0,38 \text{ м} \times 0,38 \text{ м} \times 2,6 \text{ м}) \times 1,9 \text{ т} / \text{м}^3 \times 1,1 = 11,1 \text{ т}.$$

Итого нагрузка на столб:

$$N_p = 9,96 + 20,14 + 96,72 + 2,5 + 0,41 + 11,1 = 140,83 \text{ т}.$$

По [3] находим несущую способность кладки столба из кирпича силикатного М 150 на растворе М 100:

$$N_k = 128,0 \text{ т} < N_p = 140,83 \text{ т}$$

Для увеличения несущей способности столба кладку армируем сетками.

Часть расчетной нагрузки, передаваемой на сетку:

$$N_a = N - N_k = 140,83 - 128,0 = 12,83 \text{ т}.$$

По таблице находим: армирование через 150 мм,  $\varnothing$  4 В<sub>р</sub> – I с ячейкой 50×50 мм.

Нагрузка на столб  $\nabla$ . ±3,300.

Столб 640×640 мм.

1. Нагрузка от кровли: 9,96т.
2. Нагрузка от мансардного перекрытия:  $N = 20,14т$ .
3. Нагрузка от междуэтажных перекрытий:

$$N = 0,701т / м^2 \times 4,38м \times 6,3м \times 3эт. = 58,03т.$$

4. Вес металлических балок:  $N = 0,5т \times 4 = 2,0т$

5. Вес кладки:

$$N = (0,64м \times 0,64м \times 6,6м) \times 1,9т / м^3 \times 1,1 + 1,8т + 0,8т = 8,25т.$$

6. Вес штукатурки:  $N = 0,21т$ .

Итого:  $N_p = 98,6 т$ .

Находим по [3] несущую способность столба 640×640 из кирпича силикатного М 150 на растворе М 100:

$$N_k = 87,3т < N_p = 98,6т.$$

Для увеличения несущей способности кладку армируем сетками:

$$N_a = N - N_k = 98,6 - 87,3 = 11,3т.$$

По табл. 49: армирование через 150 мм,  $\varnothing$  4 В<sub>р</sub> – I с ячейками 50×50 мм.

Нагрузка на столб  $\nabla$ . ±9,900. (см. Рис. 2.3.).

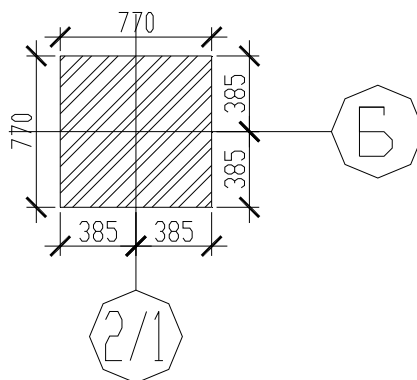


Рис. 2.3. Сечение столба

Столб 510×510 мм.

1. Нагрузка от кровли:  $N = 9,96m$ .
2. Нагрузка от мансардных перекрытий:  $N = 20,14m$ .
3. Нагрузка от междуэтажных перекрытий:  
$$N = 0,701m / м^2 \times 4,38m \times 6,3m = 19,34m.$$
4. Вес металлических балок:  $N = 0,5 \times 2 = 1,0m$ .
5. Вес кладки:  $N = 0,8m$ .
6. Вес штукатурки:  $N = 0,1m$ .

Итого:  $N_p = 9,96 + 20,14 + 19,34 + 1,0 + 0,8 + 0,1 = 51,34$  т.

Находим по [3] несущую способность столба 510×510 из кирпича силикатного М 150 на растворе М 100:

$$N_k = 43,2m < N_p = 51,34m.$$

Для увеличения несущей способности кладку армируем сетками:

$$N_a = N - N_k = 51,34 - 43,2 = 8,14m.$$

По таблице находим: армирование через 150 мм,  $\varnothing$  4 В<sub>р</sub> –I с ячейками 50×50 мм.

Нагрузка на столб  $\nabla. \pm 13,200$ .

Столб 380×380 мм.

1. Нагрузка от кровли:  $N = 9,96m$ .
2. Вес металлических балок:  $N = 0,5m$ .

Итого:  $N_p = 9,96 + 0,5 = 10,5$  т.

Находим по [3] несущую способность столба 380×380 мм из кирпича глиняного М 75 на растворе М50:

$$N_k = 13,5m > N_p = 10,5m,$$

армирование кладки не требуется.

Столбы по осям «2/2», «4/1», «5/1» выполнять аналогично.

## 2.4. Расчет кровли.

Конструкция кровли показана на рис. 2.4.

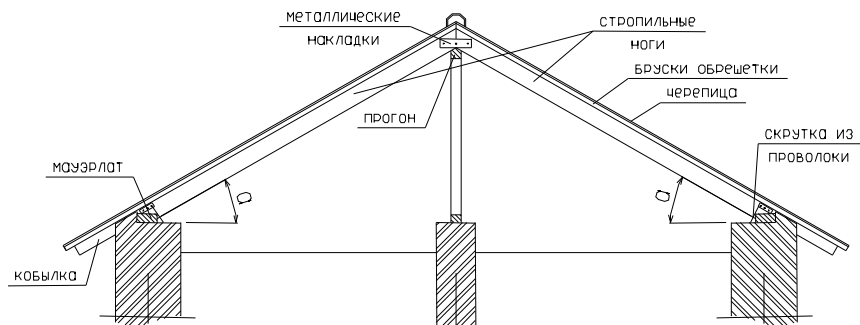


Рис. 2. 4. Конструкция кровли

### 2.4.1. Расчет деревянной обрешетки

Рассчитаем обрешетку под кровлю из пазовой черепицы при следующих данных: угол наклона кровли к горизонту  $\alpha = 35^\circ$ ; расстояние между осями брусков  $S = 30$  см; расстояние между осями стропильных ног  $B=133$  см; нормативный снеговой покров- $150$  кгс /м<sup>2</sup> .

Обрешетку проектируем из брусков сечением  $5 \times 6$  см. определяем погонную равномерно распределенную нагрузку на один брусок (см. табл. 2.2).

Таблица 2.2

#### Сбор нагрузок

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка, кгс /м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, кгс /м
Черепица, 50x0,3	15	1,1	16,5
Брусок обрешетки, 0,05·0,06·500.....	1,5	1,1	1,7
Итого	$g^H = 16,5$	—	$g = 18,2$
Снеговая нагрузка, 180·0,71·0,3×0,819	26,2	—	36,7
Всего.....	$q^H = 43$	—	$q = 55$



Здесь  $0,71 = \frac{60 - \alpha}{35} = \frac{60 - 35}{35}$  - коэффициент снегозадержания  $c$  при  $\alpha = 35^\circ$ .

Обрешетку рассматриваем как двухпролетную неразрезную балку с пролетом  $l = B = 133$  см.

Наибольший изгибающий момент равен:

а) для первого сочетания нагрузок (собственный вес и снег) по формуле:

$$M' = 0,125 \cdot 55 \cdot 1,33^2 = 12,2 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

б) для второго сочетания нагрузок (собственный вес и монтажная нагрузка) по формуле:

$$M'' = 0,07 \cdot 18,2 \cdot 1,33^2 + 0,207 \cdot 120 \cdot 1,33 = 35,4 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

Более невыгодный для расчета прочности бруска – второй случай нагружения.

Так как плоскость действия нагрузки не совпадает с главными плоскостями сечения бруска, то брусок рассчитываем на косоу изгиб.

Составляющие изгибающего момента относительно главных осей бруска равны:

$$M''_x = M'' \cos \alpha = 35,4 \cdot 0,819 = 29 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

$$M''_y = M'' \sin \alpha = 35,4 \cdot 0,574 = 20,3 \text{ кгс}\cdot\text{м}$$

Моменты сопротивления и инерции сечения следующие:

$$W_x = 30 \text{ см}^3; W_y = 25 \text{ см}^3; J_x = 90 \text{ см}^4; J_y = 63 \text{ см}^4.$$

Наибольшее напряжение по формуле:

$$\sigma = \frac{2900}{30} + \frac{2030}{25} = 178 < 130 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 180 \text{ кгс} / \text{см}^2.$$

При расчете по второму случаю нагружения проверка прогиба бруска не требуется. Определим прогиб бруска при первом сочетании нагрузок.

Прогиб в плоскости, перпендикулярной скату:

$$f_y = \frac{2,13q^H \cos \alpha l^4}{884EJ_x} = \frac{2,13 \cdot 0,43 \cdot 0,819 \cdot 133^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 90} = 0,07 \text{ см.}$$

Прогиб в плоскости, параллельной скату:

$$f_x = \frac{2,13q^H \sin \alpha l^4}{384EJ_x} = \frac{2,13 \cdot 0,43 \cdot 0,574 \cdot 133^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 63} = 0,07 \text{ см.}$$

Полный прогиб по формуле:

$$f = \sqrt{0,07^2 + 0,07^2} \approx 0,1 \text{ см.}$$

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,1}{133} = \frac{1}{1330} < \frac{1}{150}$$

Условие выполняется.

#### 2.4.2. Расчет стропильной ноги

Подберем сечение наклонных стропил (рис. 2.4), проектируемых к устройству под черепичную кровлю. Расстояние между опорами (пролет стропил)  $l = 3$  м.

Вычислим нагрузку, приходящуюся на 1 пог. м горизонтальной проекции стропильной ноги (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Подсчет нагрузок

Элементы и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка, кгс/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, кгс/м
Черепица, $\frac{50}{0,819} \cdot 1,33 \dots$	81,5	1,1	89,7
Обрешетка, $\frac{0,05 \cdot 0,06 \cdot 500}{0,3 \cdot 0,819} \cdot 1,33 \dots$	8,2	1,1	9
Стропильная нога (ориентировочно сечением 10×15 см), $\frac{0,1 \cdot 0,15 \cdot 500}{0,819} \dots$	9,2	1,1	10,1
Снеговая нагрузка, $180 \cdot 0,71 \cdot 1,33$	142	—	199
Итого	241	—	308

Максимальный изгибающий момент

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{308 \cdot 3^2}{8} 347 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

Требуемый момент сопротивления сечения стропильной ноги из условия прочности при  $R_u = 130 \text{ кгс/см}^2$ :

$$W_{mp} = \frac{M}{R_u} = \frac{34700}{130} 267 \text{ см}^3.$$

Рассмотрим несколько возможных вариантов в подборе сечения стропильных ног (рис. 2.5).

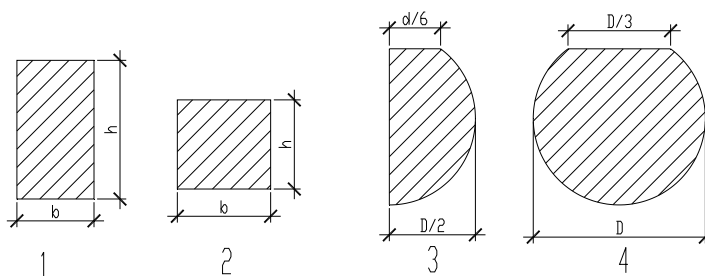


Рис. 2.5 Сечение стропильных ног.

Если стропила выполнять из досок толщиной 5 см, то необходимая высота сечения

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6W_{mp}}{b}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 267}{5}} = 17,9 \text{ см.}$$

Принимаем доски сечением  $5 \times 18 \text{ см}$  с  $F = 90 \text{ см}^2$ .

$$W_x = 270 \text{ см}^3; J_x = 2480 \text{ см}^4.$$

Если стропила выполнять из брусьев шириной 7,5 см, то

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6 \cdot 267}{7,5}} = 14,6 \text{ см.}$$

Принимаем брусья сечением  $7,5 \times 15 \text{ см}$  с  $F = 112 \text{ см}^2$ .

$$W_x = 281 \text{ см}^3; J_x = 2109 \text{ см}^4.$$

Если стропила выполнить из пластин, опиленных для укладки обрешетки на один кант шириной  $D/6$ , то моменты сопротивления и инерции такого сечения можно вычислить по формулам:  $W_x = 0,048 D^3$  и  $J_x = 0,0238 D^4$ .

Тогда необходимый диаметр пластины

$$D_{mp} = \sqrt[3]{\frac{W_{mp}}{0,048}} = \sqrt[3]{\frac{267}{0,048}} = 17,7 \text{ см.}$$

Принимаем пластину в тонком конце диаметром  $D_0 = 16$  см.

Длина стропильной ноги по скату

$$l_1 = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{300}{0,819} = 367 \text{ см.}$$

Тогда диаметр пластины в середине пролета по формуле:

$$D = D_0 + 0,008 \frac{l_1}{2} = 16 + 0,008 \frac{367}{2} = 17,5 \approx 17,7 \text{ см.}$$

Момент сопротивления и момент инерции сечения равны:

$$W_x = 0,048 \cdot 17,5^3 = 257 \text{ см}^3;$$

$$J_x = 0,0238 \cdot 17,5^4 = 2230 \text{ см}^4.$$

Наименьший момент инерции получился для сечения из брусьев.

Относительный прогиб для этого случая по формуле:

$$\frac{f}{l_1} = \frac{5 \cdot 2,41 \cdot 300^3}{384 \cdot 10 \cdot 2109 \cdot 0,819} = \frac{1}{204} < \frac{1}{200}$$

Если стропила выполнить из бревен, опиленных на один кант шириной  $D/3$ , то  $W_x = 0,096 D^3$  и  $J_x = 0,0476 D^4$ .

Требуемый момент инерции сечения бревна из условия жесткости при  $f = 1/200 l_1$

$$J_{mp} \frac{5q^H l^3 \cdot 200}{384E \cos \alpha} = \frac{5 \cdot 2,41 \cdot 300^3 \cdot 200}{384 \cdot 10^5 \cdot 0,819} = 2070 \text{ см}^4,$$

откуда

$$D_{mp} = \sqrt[4]{\frac{J_{mp}}{0,0476}} = \sqrt[4]{\frac{2070}{0,0476}} = 14,5 \text{ см.}$$

Принимаем в тонком конце  $D_0 = 13$  см. тогда в расчетном сечении (в середине пролета)

$$D = 13 + 0,008 \frac{367}{2} = 14,5 \text{ см.}$$

Момент сопротивления сечения

$$W = 0,096 \cdot 14,5^3 = 293 \text{ см}^3.$$

Напряжение

$$\sigma = \frac{34700}{293} = 118 < R_u = 160 \text{ кгс/см}^2,$$

где  $160 \text{ кгс/см}^2$  – расчетное сопротивление изгибу  $R_u$  бревен, не имеющих врезок в расчетном сечении.

Бревна укладывают тонким концом к верхнему узлу, т.е. к месту опирания на прогон.

## 2.5. Особенности армирования кирпичных столбов

При строительстве любых сооружений важнейшими являются прочностные характеристики. Порой огромные нагрузки воздействуют на несущие кладки стен и колонн, в том числе кирпичные. Требования безопасности эксплуатации таких сооружений приводят к необходимости упрочения этих элементов конструкции. Армированная кирпичная кладка – это один из распространенных способов увеличения прочности зданий.

Технология армирования конструкции отработывалась веками. В частности, вопрос: как армировать кирпичную кладку, решался еще нашими предками. Использование такого приема вполне оправдано для ответственных сооружений, к которым предъявляются повышенные прочностные требования. В целом армированная кладка стен, хоть и усложняет конструкцию, вполне выполняет свое предназначение.

Перед строительством кирпичных столбов необходимо определиться, какое назначение будет иметь столб, так как эта характеристика станет влиять на способ кладки. Несмотря на то что конструкции могут иметь похожий внешний вид, кладка при их возведении может быть использована разная.

Столбы из кирпича нужно возводить по соответствующей технологии, в противном случае могут возникнуть сложности, связанные, например, с проседанием конструкции. Проблемы могут быть вызваны недостаточным уровнем прочности. Перед началом кладки все же стоит определиться, какое назначение будет иметь столб, т.к. эта характеристика будет влиять на способ кладки, который используется при строительстве.

Выбрать правильный способ кладки чрезвычайно важно, так как если столб будет возведен с помощью технологии, которая не предназначена для определенных функций, то конструкция может разрушиться, несмотря на то

что материал будет выбран правильно. В качестве еще одной причины, которая способна привести к разрушению столба, можно выделить монтаж подпорных стен для заборов, не призванных выполнять названной задачи, а подходящих исключительно для стен.

Кладка столба не может быть начата без монтажа основания опоры. Это обусловлено тем, что кирпичи имеют значительный вес, и почва не будет способна с ним справиться, грунт без фундамента со временем начнет оседать и вымываться, что станет причиной разрушения опоры.

По своей сути, кладка кирпичных столбов — это изготовление конструкции предназначенной принимать на себя, прежде всего только один вид нагрузок: вертикально приложенную нагрузку. Сама система укладки кирпичей, перевязки в кладке кирпичного столба построена именно так, чтобы столб справлялся с любыми вертикальными нагрузками, пока сам материал столба способен воспринимать их без разрушения. И большинство технологий усиления кирпичных столбов направлены на то, чтобы улучшить их способности опять таки к сопротивлению вертикально приложенным нагрузкам.

Априорно считается, что кирпичный столб — это конструкция которая не умеет и не должна уметь, выдерживать боковые нагрузки, нагрузки на скручивание и переменные прикладываемые нагрузки. То есть, возникает несколько парадоксальная ситуация, когда один и то же столб из кирпича, может быть очень прочным с точки зрения восприятия вертикальных нагрузок и не надежным при воздействии горизонтальных нагрузок. При этом способ кладки кирпичного столба не влияет на это явление.

Как указано выше, в строительстве кирпичные столбы воспринимают нагрузки от балок, плит перекрытий, ферм и других конструкций. И строителей мало волнует способность столбов из кирпича воспринимать горизонтальные нагрузки, которые вообще исключены самой конструкцией здания, логикой строительного проекта. Из этих соображений и разрабатывались технологии кладки кирпичных столбов, которые можно найти в интернете или специальной литературе. В случае частного домостроения кирпичные

столбы используются для строительства забора, установки ворот и калитки. При этом становятся важными способности кладки кирпичного столба воспринимать без разрушения боковые нагрузки.

Решить эту проблему можно двумя способами. Первый более популярный в народе и пользуется успехом у строителей — ничего не делать, просто возводить кирпичные столбы и надеяться, что их прочности хватит для нормальной эксплуатации ворот и калитки. Второй способ "научить кладку" кирпичного столба выдерживать боковые, скручивающие и переменные нагрузки, при отсутствии вертикальных нагрузок.

Лучший способ правильно сделать кладку кирпичного столба своими руками — это выполнить армирование кладки. При этом, не надо забывать, что технологий и способов армирования кладки кирпичных столбов существует великое множество. Почти все способы армирования кладки кирпичных столбов не имеют к решению поставленной задачи никакого отношения, так как следует сделать внутреннее вертикальное армирование кладки столба из кирпича.

Армированные кирпичные конструкции представляют собой кладку, усиленную арматурными сетками или отдельными стержнями, которые укладывают на растворе в швы кладки. Под действием сжимающих сил арматура зажимается в швах и работает как одно целое с кладкой.

Армирование может быть поперечное, продольное и вертикальное.

Поперечное армирование кирпичной кладки столба выполняют сетками или отдельными стержнями. Стальные стержни воспринимают поперечное растяжение кладки, возникающее при её сжатии, и препятствуют разрушению кирпичного столба, а также увеличивают несущую способность конструкции.

Столбы армируют также поперечной сетчатой арматурой прямоугольной или зигзагообразной формы (сетки "зигзаг").

Диаметр стержней для поперечного армирования кладки допускается не менее 2,5 мм и не более 8 мм. Диаметр арматуры в прямо-



угольных сетках должен быть не более 5 мм, в зигзагообразных - не более 8 мм.

Применение арматуры больших диаметров может вызывать недопустимое увеличение толщины горизонтальных швов и снижение прочности кладки.

Для предохранения от коррозии арматурные сетки снизу и сверху защищают слоем раствора толщиной не менее 2 мм. В связи с этим общая толщина шва, в котором расположена прямоугольная сетка из проволоки  $d = 5$  мм, должна быть не менее 14 мм.

Прутки сеток сваривают или связывают между собой вязальной проволокой. Готовые кладочные сетки обычно продают сварными при помощи точечной сварки. Расстояние между зигзагообразными прутками в сетках должно быть не менее 30 мм и не более 120 мм.

Арматурные сетки укладывают не реже чем:

- прямоугольные сетки - через пять рядов кладки, а при утолщённом кирпиче - через четыре ряда,
- зигзагообразные сетки - попарно в двух смежных рядах, так чтобы направление прутков в них было взаимно перпендикулярным.

За расстояние между зигзагообразными сетками принимают расстояние между сетками одного направления.

Следует учитывать, что нельзя отдельные стержни укладывать взаимно перпендикулярно в смежных швах вместо сеток. Сетки должны иметь такие размеры, чтобы концы прутков выступали на 2...3 мм за одну из внутренних поверхностей простенка или столба. По этим концам удостоверяются, что в кладке уложена арматура.

Продольное и вертикальное армирование кладки применяют для восприятия растягивающих усилий в изгибаемых и внецентренно сжатых конструкциях: столбах, тонких стенах и перегородках. Сечение стержней и их расположение указываются в проекте на строительство объекта. Стержни арматуры соединяют между собой, как правило, сваркой.

Допускается соединение стержней арматуры внахлестку вязальной проволокой с перехлестом стержней на 20 диаметров. Концы таких стержней должны заканчиваться крюками.

Прутки сеток сваривают или связывают между собой вязальной проволокой. Расстояние между прутками в сетках должно быть не менее 30 и не более 120 мм.

### 3. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

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

Площадка находится в городе Пензе. Рельеф спокойный.

Подземные воды наблюдаются на глубине 5,0 м от дневной поверхности.

Глубина сезонного промерзания 1,5 м.

Слой 1 – почвенно-растительный слой (0,3 м);

Слой 2 – песок мелкий (5,2 м);

Слой 3 – глина (5,8 м).

Слой 4 – глина (5,0 м).

• **Песок мелкий** (мощность слоя 5,2м).

-коэффициент пористости:

$$e = 0,75;$$

-показатель относительной сжимаемости:

$$m_v = m_o/(1+e) = 0,15/(1+1,00275) = 0,0749 \text{ МПа}^{-1};$$

-модуль деформации:

$$\beta = 1 - (2 \cdot v^2 / (1 - v)) = 1 - (2 \cdot 0,42^2 / (1 - 0,42)) = 0,392,$$

где:  $v$  - коэффициент Пуассона (для глины  $v = 0,42$ ),

$$E_K = \beta / m_v = 0,392 / 0,0749 = 5,234 \text{ МПа};$$

$$E = E_K \cdot m_K = 5,234 \cdot 4,736 = 24,789 \text{ МПа};$$

где:  $m_K = 4,736$ ;

-степень влажности:

$$S_r = (0,01w \cdot \rho_s) / (e \cdot \rho_w) = (0,01 \cdot 35 \cdot 2,7) / (1,00275 \cdot 1,0) = 0,942;$$

• **Глина** (мощность слоя 5,8м).

-коэффициент пористости:

$$E = p_s (1 + 0,01w) / p - 1 = 2,69 \cdot (1 + 0,01 \cdot 39) / 1,82 - 1 = 1,054;$$

-показатель текучести:

$$I_L = (w - w_p) / (w_L - w_p) = (39 - 30) / (50 - 30) = 0,45,$$

-глина тугопластичная;

-показатель относительной сжимаемости:

$$m_v = m_o / (1 + e) = 0,35 / (1 + 1,054) = 0,170 \text{ МПа}^{-1};$$

-модуль деформации:

$$\beta = 1 - (2 \cdot v^2 / (1 - v)) = 1 - (2 \cdot 0,42^2 / (1 - 0,42)) = 0,392,$$

где:  $v$  - коэффициент Пуассона (для глины  $v = 0,42$ ),

$$E_K = \beta / m_v = 0,392 / 0,17 = 2,3 \text{ МПа};$$

$$E = E_K \cdot m_K = 2,3 \cdot 4,5 = 10,35 \text{ МПа};$$

где  $m_K = 4,736$ ;

-степень влажности:

$$S_r = (0,01 w \cdot \rho_s) / (e \cdot \rho_w) = (0,01 \cdot 39 \cdot 2,69) / (1,054 \cdot 1,0) = 0,995.$$

Площадка в целом пригодна для возведения сооружения. Основанием может служить первый или второй слой глины.

#### Оценка инженерно-геологических условий площадки

Основание под рассматриваемым зданием составляют следующие группы:

1. Почвенно-растительный слой, мощностью 0,3 м;
2. Песок мелкий, мощностью 5,2 м;
3. Глина, мощностью 5,8 м;
4. Глина, мощностью 5,0 м.

Физико-механические свойства грунтов приведены в табл. 3.1.

Наим. группа	Мощность слоя м	Удельный вес $\gamma$ кН/м	Удельный вес $\gamma_s$ кН/м	Прогр. влажность $\omega, \%$	Пределы пластичности		Показатель текучести $I_p$	Коэффициент пористости $e$	Коэффициент сжимаемости $m_v$ МПа <sup>-1</sup>	Модуль деформации $E$ , МПа	Степень влажности $S_r$	Угол внутреннего трения $\varphi$ , град	Удельное сжатие $\epsilon$ , кПа
					$\omega_p, \%$	$\omega_L, \%$							
Растительный слой	0,5	15,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-
Глина	10,0	18,2	27,0	35	46	28	0,389	1,003	0,0749	24,79	0,942	12	15
Глина	20,0	18,2	26,9	39	50	30	0,45	1,054	0,1704	10,35	0,995	11	12

Дополнительные вычисления характеристик грунтов:

2 слой – песок мелкий

Объемный вес скелета грунта

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+w} = \frac{19.7}{1+0.28} = 15.39 \text{ кН/м}^2$$

Коэффициент пористости

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{27 - 15.39}{15.39} = 0.75$$

$$E = 18 \text{ МПа}$$

Коэффициент водонасыщения

$$S_r = \frac{0.01 \cdot w \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0.01 \cdot 28 \cdot 27}{0.75 \cdot 10} = 1.006$$

Грунт в водонасыщенном состоянии

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{28 - 40}{71 - 40} = 0.26$$

3 слой – глина

Объемный вес скелета грунта

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{18.3}{1+0.26} = 14.52 \text{ кН/м}^3$$

Коэффициент пористости

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{27.1 - 14.52}{14.52} = 10.87$$

$$E = 20 \text{ МПа}$$

Коэффициент водонасыщения

$$S_r = \frac{0.01W\gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0.01 \cdot 26 \cdot 27.1}{0.87 \cdot 10} = 1.000$$

Грунт в водонасыщенном состоянии

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{26 - 41}{72 - 41} = 0.18$$

4 слой – глина

Объемный вес скелета грунта

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{1.86}{1+0,29} = 14.42 \text{ кН/м}^3$$

Коэффициент пористости

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_d}{\gamma_d} = \frac{27,1 - 14.42}{14.42} = 0,88$$

$$E = 18 \text{ МПа}$$

Коэффициент водонасыщения

$$S_r = \frac{0,01W\gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0,01 \cdot 29 \cdot 27,1}{0,88 \cdot 10} = 0.893$$

Показатель текучести

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{29 - 41}{72 - 41} = 0,16$$

### 3.2. Определение расчетного сопротивления грунта основания

(По пособию по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83))

Таблица 3.2

Грунты	Коэффициент $\gamma_{c1}$	Коэффициент $\gamma_{c2}$ для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины сооружения или его отсека к высоте $\frac{L}{H}$ , равном	
		4 и более	1,5 и менее
То же, при $0,25 \leq I_L \leq 0,5$	1,25	1,0	1,1

Таблица 3.3

Угол внутреннего трения $\varphi_{II}$ , град	Коэффициенты		
	$M_\gamma$	$M_q$	$M_c$
35	1,68	7,71	9,58



Среднее давление под подошвой фундамента  $P$  не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания  $R$ , кПа (тс/м<sup>2</sup>), определяемого по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}],$$

где:  $\gamma_{c1} = 1,25$  и  $\gamma_{c2} = 1,0$  - коэффициенты условий работы при  $L/H \leq 1.5$  и  $J_L = 0.389$ , принимаемые по [4];

$k$  - коэффициент, принимаемый равным:  $k = 1$  - если прочностные характеристики грунта ( $c$  и  $\varphi$ ) определены непосредственными испытаниями;

$M_{\gamma}, M_q, M_c$  - коэффициенты, принимаемые по [4];

при  $b = 29.6 \text{ м} \geq 10 \text{ м}$  -  $k_z = \frac{z_0}{b} + 0,2 = \frac{8}{29.6} + 0.2 = 0.47$  (здесь  $z_0 = 8 \text{ м}$ );

$b = 29.6 \text{ м}$  - 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), кН/м<sup>3</sup> (тс/м<sup>3</sup>);

$$\gamma_{II}^1 = 18,2 \text{ кН} / \text{м}^3;$$

$$\gamma_{II}^2 = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{27 - 10}{1 + 1,00275} = 8,49 \text{ кН} / \text{м}^3;$$

$$\gamma_{II}^3 = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,9 - 10}{1 + 1,054} = 8,23 \text{ кН} / \text{м}^3;$$

$$\gamma_{II} = \frac{18,2 \cdot 2,3 + 8,49 \cdot 5,5 + 8,23 \cdot 20}{2,3 + 5,5 + 20} = 9,1 \text{ кН} / \text{м}^3$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{15 \cdot 0,5 + 18,2 \cdot 2,2}{2,7} = 17,61 \text{ кН} / \text{м}^3 - \text{то же, залегающих выше по-}$$

дошвы;

$c_{II} = 15 \text{ кПа}$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м<sup>2</sup>);

$d_1$  - глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}},$$

где:  $h_s = 1,6 \text{ м}$  - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 1,1 \text{ м}$  - толщина конструкции пола подвала;

$\gamma_{cf} = 25 \text{ кН/м}^3$  - расчетное значение удельного веса материала пола подвала, кН/м (тс/м<sup>3</sup>);

$d_b = 1,6 \text{ м}$  - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала, м;

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y \cdot k_s \cdot b \cdot \gamma_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] =$$

$$= \frac{1,1 \cdot 1,2}{1} [0,23 \cdot 0,47 \cdot 29,6 \cdot 9,1 + 1,94 \cdot 3,16 \cdot 17,61 + (1,94 - 1) \cdot 1,6 \cdot 17,61 + 4,42 \cdot 15] = 355,40 \text{ МПа}$$

Принимаем расчетное сопротивление грунта основания  $R = 355 \text{ МПа}$ .

Дана сумма всех внешних нагрузок на основную схему

Среднее давление под подошвой фундамента определяется от веса всего здания с учетом временных и снеговых нагрузок (загружение 1):

$$A = \frac{F}{R - \lambda} = \frac{1185,47}{355 - 20 \cdot 1,3} = 3,6 \text{ м}^2$$

Принимаем фундамент из сборных железобетонных блоков, с шириной подушки 1,2 м.

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,25}{1} [19,7 \cdot 1,68 \cdot 1 \cdot 1,5 + 7,71 \cdot 19,4 \cdot 0,35 + (7,71 - 1) \cdot 19,46 \cdot 1,45 + 9,58 \cdot 1] = 376,34 \text{ МПа}$$

$$P = \frac{N_{II} + N_1 + N_2}{A} = \frac{1185,47 + 30,25 + 8,99}{3,6} = 340,19 < R = 376,34 \text{ МПа}$$

$$N_1 = 1,25 \cdot 25 = 30,25 \text{ кН};$$

$$N_2 = 1,4 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 1,946 = 8,99 \text{ кН}.$$

## 4. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

#### 4.1. Выбор способа производства работ

Существует два основных способа производства работ;

- с транспортных средств;
- с приобъектного склада

Так как строительная площадка находится далеко от заводов-поставщиков, выбираем способ производства работ с приобъектного склада. Способ монтажа с транспортных средств в данном случае неэкономичен, так как организовать ритмичную работу транспорта в условиях большой удаленности от заводов очень трудно.

#### 4.2. Выбор метода производства работ

Существует три основных метода:

- отдельный;
- комплексный;
- комбинированный.

Принимаем комбинированный метод производства работ. Этот метод наиболее прогрессивен. Монтаж конструкции надземной части здания начинается с монтажа несущих стен. Затем идет монтаж плиты перекрытия, перегородок и устройство лестниц. Эти процессы повторяются на последующих этажах. После монтажа мансардного этажа производится установка оконных и дверных блоков, устройство полов и отделочные работы.

#### 4.3. Выбор строительных машин и механизмов

1. В стесненных условиях городской застройки допускается дифференцировать, в зависимости от высоты подъема груза различными кранами, границу зоны, опасной для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления грузов.

При выборе кранов для ведения работ следует исходить из условия исключения возможности подъема груза на высоту, больше принятой по характеристике. В противном случае проектом производства работ должны быть

предусмотрены технические и организационные решения по ограничению высоты подъема.

2. Длина стрелы монтажного крана при перемещении длинномерных грузов (фермы, балки и пр.) в положении перпендикулярной длинной стороной к стреле крана, определяется по формуле:

$$H_{\text{стр.пр.}} = h_0 + h_3 + h_5 + h_c + h_{\text{п}}$$

где:  $h_0$  - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  - запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента (0,5 - 2,0), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;

$h_5$  - высота элемента в монтируемом положении, м;

$h_c$  - конструктивная высота грузозахватного приспособления (высота строповки), м;

$h_{\text{п}}$  - высота полиспаста крана в стянутом положении.

$$H_{\text{стр.пр.}} = 14.58 + 0,5 + 2.05 + 2,5 + 1,5 = 21.13 \text{ м.}$$

Наименьшую длину стрелы  $L_{\text{стр.пр.}}$ , определяем по формуле:

$$L_{\text{стр.пр.}} = a/2 + b + c ,$$

где:  $a$  – ширина кранового пути, м

$b$  – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания, м

$c$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$L_{\text{стр.пр.}} = 4,5 / 2 + 4,5 + 12,9 = 19,65 \text{ м.}$$

Выбор марки монтажного крана произведен по техническим характеристикам, приведенным в справочнике [24].

Условиям монтажа надземной части здания удовлетворяет кран РДК-25 (технические характеристики крана приведены в табл. 4.1.).

Таблица 4.1

## Техническая характеристика башенного крана РДК-25.

Марка крана	Длина стрелы, м	Грузоподъемность, т, при вылете стрелы		Вылет стрелы, м		Высота подъема крюка, м, при вылете стрелы	
		наименьшим	наибольшим	наименьший	наибольший	наименьшим	наибольшим
1	2	5	4	5	6	7	8
РДК- 25.	22	5	5	10	20	33	21

3. Возведение здания, примыкающего к более низкому эксплуатируемому зданию, в обоснованных случаях можно вести без остановки в нем производства и выселения людей. При этом в ППР должны быть разработаны мероприятия, обеспечивающие безопасность людей в существующем здании: закрыть оконные проемы глухими щитами, снять с внутренней стороны примыкающей стены все предметы (приборы, полки, шкафы и др.).

Строительные грузы, попадающие в зону, примыкающую к существенному зданию на расстоянии 7 м (размер от габарита груза) от места примыкания, опускаются на высоту 0.5 м над перекрытием (или другими возведенными конструкциями) и на минимальной скорости подводятся к месту установки. Проносить груз над примыкающим зданием запрещается, что должно быть обеспечено техническими мероприятиями.

4. Возведение здания, примыкающего к более низкому эксплуатируемому зданию, в обоснованных случаях можно вести без остановки в нем производства и выселения людей.

В этом случае в ППР должны быть разработаны мероприятия, обеспечивающие безопасность людей: возведение на кровле (несущая способность должна быть рассчитана) существующего здания временной ограждающей стенки из элементов трубчатых лесов или другой конструкции на высоту не менее 2.5 м над монтажным горизонтом, конструкция стенки должна надежно крепиться к строящемуся зданию; устройство на лесах двух защитных на-

стилов – один на высоте 6 м над существующим зданием, другой – на уровне монтажного горизонта. При этом необходимо груз на расстоянии 7 м (размер от габарита груза) до места примыкания здания опустить на высоту 0.5 м над перекрытием или выступающими конструкциями и подводить к месту установки на минимальной скорости, удерживая его оттяжками. Проносить груз над существующим зданием запрещается, что должно быть обеспечено техническими мероприятиями.

Обоснования и мероприятия, включенные в ПОС, должны быть рассмотрены в Управлении Центрального округа Госгортехнадзора.

При невозможности осуществления указанных защитных мероприятий необходимо обеспечить на время производства строительно-монтажных работ отсутствие людей в эксплуатируемой части здания, а в жилых домах – необходимо выселение людей из части дома, попадающего в опасную зону.

5. При крайне стесненных условиях и невозможности организации работ с «колос» допускается складирование материалов и конструкций на перекрытиях строящихся зданий при разрешении автора проекта и разработки необходимых мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкций здания.

6. Разработка конструкций, креплений, опирания защитного ограждения в ППР разрабатывает проектный институт.

7. Входы и выходы эксплуатируемого здания должны быть устроены за пределами опасной зоны.

#### 4.4. Краткое описание производства основных работ

##### Планировка территории

Производится за один проход бульдозера после закрепления нивелировочных отметок.

##### Земляные работы

До начала земляных работ нужно определить на местности границы выемки. Для удобства производства работ размер котлована в плане должен быть на 0.5-1 м больше внешних размеров подземной части сооружения.

Зная глубину котлована и соответствующую данному грунту откоса, определяют величину его заложения. После этого определяют границы котлована. Грунт в котлованах разрабатывается экскаватором на вывоз и вручную.

Закрепление положение осей и элементов сооружений на участке производят путем постановки столбиков и забивки кольев. Поскольку при производстве земляных работ забитые колья будут уничтожены, по периметру здания устанавливают обноску.

Складирование грунта и строительных материалов на расстоянии ближе 0.5 м от бровки котлована не допускается.

Если котлован вырыт глубже проектной отметки, подсыпка грунта для поднятия отметки не допускается.

Во избежание обвалов откосов и размокания основания под действием атмосферных осадков не допускается оставлять на длительный срок котлованы в открытом виде.

По условиям техники безопасности рытье котлованов с вертикальными стенками без крепления разрешается в грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод. Глубина не должна превышать 1 м в насыпных, гравийных и песчаных грунтах, 1.25 м в супесчаных и суглинистых грунтах и 2.5 м в глинистых грунтах.

Крутизна откосов при производстве земляных работ принимается следующая: песок, насыпи и т.д. – 1:1, супесь, гравий – 1:0,67, суглинок 1:0.5.

После окончания земляных работ производятся работы по устройству фундаментов здания.

Излишки грунта транспортируют автомобилями-самосвалами ЗИЛ ММЗ-555.

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

Обратная засыпка фундаментов производится слоями толщиной 10-20 см с тщательным уплотнением пневмотрамбовками ИЭ-4505А.



Недостающий грунт для замены и обратной засыпки доставляется самосвалами ЗИЛ ММЗ-555 из карьера.

### Бетонные работы

Производство работ по устройству фундаментов осуществлять в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012.

Устройство фундаментов осуществлять при помощи крана РДК-25.

До начала работ должны быть выполнены следующие работы:

- снят и вывезен почвенно-растительный слой;
- спланирована площадка на месте устройства фундаментов;
- размечено основание и закреплены разбивочные оси;
- завезены и размещены на стройплощадке материалы (арматура, каркасы и пр.).

Монолитными бетонными и железобетонными конструкциями запроектированы фундаменты, бетонная подготовка, монолитные заделки, бетонные полы.

Бетонную смесь доставляют на строительную площадку в автомобилях-самосвалах ЗИЛ ММЗ-555.

При бетонных работах, бетонную смесь к месту укладки подают в бадьях БП-0,05 гусеничным краном РДК-25, ( $L_{стр.} - 32$  м,  $Q_{стр.} - 25$  т), в недоступных местах – на носилках.

Уплотнение бетонной смеси производится глубинными вибраторами ИВ-22.

Укладка бетонной смеси после перерывов допускается только после обработки поверхности рабочего шва. При устройстве бетонной отмостки, бетонную смесь подают автосамосвалами непосредственно к месту укладки, а в недоступных местах – краном.

Уплотняют уложенную бетонную смесь электровиброрейкой СО-132, передвигаемой по маячным рейкам.

Все работы по устройству фундаментов должны производиться по утвержденному проекту производства работ.

### Монтаж сборных железобетонных конструкций

До начала монтажа сборных железобетонных конструкций подземной части здания (фундаментных блоков) должны быть выполнены следующие работы:

- проверено нивелировкой правильность отметки основания (ростверков);
- проверено правильность разбивочных осей фундаментов и закреплена по обноске проволока, после чего при помощи отвеса отмечены крайние грани фундаментных блоков;
- установлены маячные блоки;
- смонтированы остальные блоки.

Монтаж осуществляется при помощи крана РДК-25 на 2-х захватках.

### Кладочно-монтажные работы

Кирпичная кладка и монтаж конструкций надземной части здания (плит перекрытия и покрытия, лестничных площадок, маршей и пр.) осуществляется при помощи крана РДК-25.

Кирпичную кладку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Работы по кладке стен вести с соблюдением горизонтальности и вертикальности рядов, а также требуемой толщины и перевязки швов.

Строительство здания предусмотрено на 2-х захватках.

Кладочно-монтажные работы на каждом этапе производятся в следующем порядке:

- кирпичная кладка стен;
- монтаж лестничных маршей и площадок;
- монтаж плит перекрытия.

По окончании кладки каждого яруса необходимо с помощью нивелира проверить горизонтальность отметки верха кладки.

Кладка наружных и внутренних стен должна производиться одновременно. При вынужденных разрывах кладка должна выполняться в виде наклонной или вертикальной штрабы.

Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен не должна превышать высоты этажа.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий, перекрывающих возведенный этаж.

Монтаж первой плиты перекрытия производить с подмостей, а последующих – с соседних ранее установленных плит.

Узлы сопряжения сборных железобетонных конструкций (сварка, замоноличивание) выполнять вслед за их установкой и выверкой.

Сборные железобетонные конструкции и кирпич доставляют к месту монтажа автотранспортом, разгружают монтажным краном и складировать в зоне действия монтажного крана.

Монтажные работы должны производиться только по утвержденному проекту производства работ.

#### Заполнение оконных и дверных проемов

Производится при подаче краном после расчистки основания проема. После выверки правильности установки производится заклинивание блока и крепление коробки блока к стене ершами. Навеска плотничных дверей производится в следующей последовательности: прирезка и пригонка дверных полотен к проему; постановка и укрепление петель на шурупах, постановка приборов и навеска дверей на петли.

#### Отделочные работы

Оштукатуривание поверхностей производится поточным способом. Средняя общая толщина штукатурного намета не превышает при простом оштукатуривании 12 мм. Нанесение каждого слоя штукатурного намета производится только

после схватывания предыдущего. Накрывочный слой штукатурки наносится после схватывания последнего слоя грунта.

Малярные работы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ на типовые технологические операции готовыми окрасочными, грунтовочными, шпатлевочными и другими составами. Шероховатые поверхности, подлежащие окрашиванию, сглаживаются, а все допустимые трещины на них расширяются и заделываются шпатлевкой на глубину не менее 2 мм.

#### 4.5. Операционный контроль качества работ.

Операционный контроль качества работ по монтажу плит перекрытия необходимо выполнять в соответствии с требованиями главы СНиП 12-01-2004 по организации строительного производства.

Отклонения при монтаже плит не должны превышать величин, приведенных в табл. 4.2

Таблица 4.2

Допускаемые отклонения при монтаже плит и колонн.

Наименование отклонений	Величина отклонений, мм
1. Отклонение осей плиты зданий и сооружений в среднем сечении относительно разбивочных осей при длине плиты свыше 4м.	6
2. Отклонение расстояний между осями балок покрытий и перекрытий в уровне верхних поясов от проектных.	±5
3. Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий в стыке при длине плит: до 4 м свыше 4 м	5 10
4. Смещение в плане плит покрытий или перекрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях и других несущих конструкций (вдоль опорных сторон плит).	13
5. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю плоскость выверяемого участка.	±20
6. Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей.	3

8. Отклонение от проектных размеров:	
а) по толщине	+5
б) по отметкам этажей	10
в) по ширине простенков	-5
г) по ширине проемов	+5
д) по смещению осей конструкций	5
9. Отклонение поверхностей и углов стен:	
а) на один этаж	10
б) на все здание	20

Таблица 4.3

#### Операционный контроль качества.

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
производитель	мастером	состав	способы	время	привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
1. Монтаж кирпичных несущих стен		Правильность разбивки осей.	Стальная рулетка, складной метр.	До начала монтажа элементов.	
		Качество кладки	Внешний осмотр, обмер, проверка паспортов и сертификатов качества.	До начала монтажа элементов.	

#### 4.4. Техника безопасности при производстве монтажных работ.

При производстве монтажных работ необходимо руководствоваться правилами СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

1. Работы по монтажу ведут в соответствии с проектом монтажа отдельных частей здания при взаимной увязке всех одновременно производимых процессов.

2. На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

3. Перед подъемом элементов проверяют надежность их крепления.

5. Строповку конструкций и оборудования следует производить только инвентарными стропами и монтажной оснасткой, необходимой для данного вида работ.

6. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещений должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

7. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций запрещается находиться под стрелой крана.

8. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их геометрическая неизменяемость. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

9. Не допускается выполнять строительно-монтажные работы при силе ветра 6 баллов и более, а также гололедице, сильном снегопаде, дожде и грозе.

10. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

11. Рабочие, занятые на монтаже конструкций, должны иметь индивидуальные средства защиты.

#### 4.7. Эксплуатация строительных машин.

Эксплуатацию строительных машин, включая техническое обслуживание, следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 12-012004 и инструкций заводов-изготовителей.

1. Краны и другие подъемные механизмы перед эксплуатацией проходят свидетельство и испытываются.

2 Исправность тросов и хватных приспособлений ежедневно проверяют соответствующие лица до начала монтажа

3. Лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя.

4. До начала работ с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин.

5. Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.

6. Оставлять без надзора машины с работающим (включенным) двигателем не допускается.

7. Монтаж (демонтаж) машин должен производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машины. Зона монтажа должна быть ограждена или обозначена знаками безопасности и предупредительными надписями.

8. Не допускается выполнять монтажные работы в гололедицу, туман, снегопад, грозу, при температуре воздуха ниже или при скорости ветра выше пределов, предусмотренных в паспорте машины.

#### 4.8. Потребность в основных строительных машинах и механизмах.

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 строительно-монтажных работ.

Общая потребность в основных строительных машинах и механизмах приведена в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Основные строительные машины и механизмы

№ п/п	Наименование	Марка	Кол-во шт.	Область применения
1	Бульдозер	ДЗ-606 С-100	1	Планировочные работы, засыпка пазух
2	Буровая установка	БГМ-7	1	Земляные работы в зимнее время
3	Гусеничный кран	РДК-25	1	Погрузочно-разгрузочные работы, монтаж конструкций
4	Компрессор	ЗИФ-55В	1	Для работы пневмоинструмента
5	Эл. сварочный аппарат	ТДМ-500	1	Эл.сварочные работы
6	Бетононасос	СБ-126.А	1	Бетонные работы
7	Насос	ГНОМ-10А	2	Удаление воды из котлована
8	Растворонасос	СО-167	1	Отделочные работы
9	Вибратор	ИВ-22	3	Уплотнение бетонной смеси
10	Электровиброрейка	СО-132А	1	-----"-----"-----
11	Пневмотрамбовка	И-157	3	Уплотнение грунта
12	Перфоратор	«BOSCH»	2	Сверление отверстий
13	Бурильная машина	«HILTI»	1	Устройство отверстий
14	Леса строительные трубчатые	ЦНИИОМТП	компл.	Кладочно-монтажные работы
15	Шарнирно-панельные подмости	трест №94 Главцентрстроя	1	-----"-----"-----
16	Установка	С-862	1	Подача мастики для кровельных работ
17	Катки самоходные	ДУ-10А,ДУ-50	2	Уплотнение грунта, асфальта
18	Автогрейдер	ДЗ-99-1	1	Планировочные работы



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

#### 4.9. Проектирование стройгенплана объекта

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

##### Расчет временных зданий и сооружений.

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме путем:

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании;
- установки инвентарных передвижных временных зданий и сооружений;
- возведение временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания. К временно подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно – бытовые помещения.

Расчет их состава ведется с учетом максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети- электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация.

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующего данными помещениями.

Численность работающих определяют по формуле:

$$N_{\text{ОБЩ.}} = ( N_{\text{РАБ.}} + N_{\text{ИТР.}} + N_{\text{СЛУЖ.}} + N_{\text{СЛУЖ.}} ) k ,$$

где  $N_{\text{ОБЩ.}}$  - общая численность работающих на строительной площадке,

$N_{\text{РАБ.}}$  - численность работающих, принимаемые по календарному плану,

$N_{\text{ИТР.}}$  - численность инженерно-технических работников,

$N_{\text{СЛУЖ.}}$  - численность служащих,

$N_{\text{СЛУЖ.}}$  - численность младшего обслуживающего персонала,

$k$  - коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05-1,06.

$$N_{\text{РАБ.}} = 23 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР.}} = 8 * 0,5 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{СЛУЖ.}} = 5 * 0,5 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП.}} = 2 * 0,5 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ОБЩ.}} = ( 23 + 4 + 2 + 1 ) * 1,05 = 33 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МУЖ.}} = 32 * 0,7 = 22 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ЖЕН.}} = 32 * 0,3 = 11 \text{ чел.}$$

Временные здания и сооружения представлены в табл. 4.5.

Расчет площадей временных зданий.

Таблица 4.5

Временные здания

Временные здания	Кол-во работающих	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м <sup>2</sup>		Тип временного здания	Размеры здания, м
			на одного работающего	общая		
Служебные						
Гардероб и умывальная	6	100	4	24	передвижной вагон	9Х2,7
Диспетчерская	1	100	7	7	передвижной вагон	9Х2,7
Проходная	-	-	-	8	сборно-разборный	3Х3
Санитарно-бытовые						
Гардероб: Женщины	11	70	0,82	7	передвижной вагон	9Х2,7
Мужчины	22	70	0,82	15,6	передвижной вагон	
Умывальная: Женщины	11	50	0,2	1,2	передвижной вагон	9Х2,7
Мужчины	22	50	0,2	0,95	передвижной вагон	
Душевая: Женщины	11	50	0,54	3,4	передвижной вагон	9Х2,7
Мужчины	22	50	0,54	10,26	передвижной вагон	
Сушилка: Женщины	11	40	0,2	1,1	передвижной вагон	9Х2,7
Мужчины	22	40	0,2	2,4	передвижной вагон	
Помещение для обогрева и отдыха	33	50	1	21	передвижной вагон	9Х2,7
Столовая	33	50	0,8	16,5	передвижной вагон	9Х2,7
Помещение для личной гигиены женщин	-	-	3,5	21	передвижной вагон	9Х2,7
Туалет	33	100	0,1	5	контейнер	3Х3

#### 4.10. Определение потребности строительства в воде.

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения.

При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды:

- производственные ( $V_{пр.}$ ),
- хозяйственно –бытовые ( $V_{хоз.}$ ),
- душевые установки ( $V_{душ.}$ ),
- пожаротушение ( $V_{пож.}$ ).

Полная потребность в воде составит

$$V_{общ.} = 0,5 (V_{пр.} + V_{хоз.} + V_{душ.}) + V_{пож.},$$

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

Удельный расход воды на производственные нужды.

Работа экскаватора маш. - час. удельный расход 12 литров, длительность потребления 8 часов.

Заправка экскаватора 1 маш. удельный расход 100 литров, длительность потребления 8 часов.

Поливка бетона и опалубки,  $m^3$ , удельный расход 300 литров, длительность потребления 24 часа.

Поливка кирпича 1 тыс. шт., удельный расход 200 литров, длительность потребления 8 часов.

Штукатурные работы  $m^2$ , удельный расход 8 литров, длительность потребления 8 часов.

Малярные работы  $m^2$ , удельный расход 1 литр, длительность потребления 8 часов.

Заправка и обмывка тракторов 1 маш., удельный расход 400 литров, длительность потребления 24 часа.

Увлажнение грунта при уплотнении м<sup>3</sup>, удельный расход 150 литров, длительность потребления 8 часов.

Поливка уплотняемого щебня м<sup>3</sup>, удельный расход 6 литров, длительность потребления 8 часов.

Питание компрессора м<sup>3</sup> воздуха, удельный расход 8 литров, длительность потребления 8 часов.

По максимальной потребности находят секундный расход воды на производственные нужды, л./сек.:

$$V_{пр.} = \sum B_{макс.}^1 \cdot K_1 / (t_1 \cdot 3600),$$

где:  $\sum B_{макс.}$  – максимальный расход воды.

$K_1$ - коэффициент неравномерности потребления воды.

$t_1$ - количество часов работы, к которой отнесен расход воды.

$$V_{пр.} = 1500 * 1,5/8 * 3600 = 0,8 л/с$$

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

$$V_{хоз.} = \sum B_{макс.}^2 * K_2 / (t_2 * 3600).$$

где:  $\sum B_{макс.}$  - максимальный расход воды в смену на хозяйственно-питьевые нужды.

$K_2$  -коэффициент неравномерности потребления,

$T_2$  - число часов работы в смену.

$$\sum B_{макс.}^2 = 53 * 15 = 795 л.в.смену$$

$$V_{хоз.} = 795 * 2/8 * 3600 = 0,06 л/с.$$

Секундный расход воды на душевые установки

$$V_{душ.} = \sum B_{макс.}^3 * K_3 / (t_3 * 3600).$$

где:  $\sum B_{макс.}$  - максимальный расход воды на душевые установки.

$K_3$ - коэффициент неравномерности потребления.

$T_3$ - продолжительность работы душевой установки.

$$\sum V_{\text{макс.}}^3 = 80 * 30 = 2400 \text{ л.}$$

$$V_{\text{душ.}} = 2400 * 1/0,75 * 3600 = 0,9 \text{ л/с.}$$

Расход воды на пожаротушение на стройплощадке следует принимать 10 л/с, т. е. предусматривать одновременное действие струй из двух гидрантов по 5 л/с. Таким образом,

$$V_{\text{общ.}} = 0,5 * (0,8 + 0,06 + 0,9) + 10 = 10,88 = 11 \text{ л/с.}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода рассчитывают

$$D = \sqrt{4 * 1000 * V_{\text{расч.}} / (\pi v)},$$

$$D = 2 \sqrt{1000 * V_{\text{расч.}} / (\pi v)},$$

так как  $\pi$  и 1000 постоянные величины, то  $D = 35,69 \sqrt{V_{\text{расч.}} / v}$ ,

где:  $V_{\text{расч.}} = V_{\text{общ.}}$

$$D = 35,69 \sqrt{11 / 1,5} = 96 \text{ мм.}$$

$$V_{\text{общ.}} = 0,8 + 0,06 + 0,9 = 1,76 \text{ л/с.}$$

$$D = 35,69 \sqrt{1,76 / 1,5} = 38,7 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр труб 40 мм.

#### 4.11. Обеспечение строительства электроэнергией.

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия. Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия, источником которой являются высоковольтные сети, для освещения строительной площадки используется осветительная линия.

Чтобы установить мощность силовой установки для производственных нужд, составляется график.

Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле:

$$W_{\text{пр.}} = \sum P_{\text{пр.}} * K_c / \cos \varphi,$$

где:  $K_c$  - коэффициент спроса,

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности.

Максимальная  $W_{пр.}$  составляет 45 кВт, по данному количеству ведем расчет:

$$W_{пр.} = P_{кр.} \cdot K_c / \cos\varphi + P_{раст.} \cdot K_c / \cos\varphi + P_{вибр.} \cdot K_c / \cos\varphi = \\ = 30 \cdot 0.3 / 0.5 + 4 \cdot 0.4 / 0.5 + 1.8 \cdot 0.1 / 0.5 = 30.8 \text{ кВт.}$$

Мощность сети наружного освещения находят по формуле:

$$W_{н.о.} = K_c \sum P_{в.о.} \\ W_{н.о.} = 1 \cdot 8,1 = 8,1 \text{ кВт.}$$

Количество электроэнергии для внутреннего освещения определяют по формуле

$$W_{в.о.} = K_c \cdot \sum P_{в.с.} = 0,8 \cdot 2,4 = 2 \text{ кВт}$$

Общая мощность электропотребителей:

$$W_{общ.} = 30,8 + 8,1 + 2 = 40,9 \text{ кВт.}$$

Мощность трансформатора

$$W_{тр.} = 40,9 \cdot 1,1 = 44,99 \text{ кВт.}$$

#### 4.12. Проектирование освещения строительной площадки.

Электрическое освещение осуществляется установками общего равномерного или локального освещения. Общее равномерное освещение строительных площадок должно быть не менее 2 лк. Если нормативная освещенность  $E_H$  для конкретного вида работ более 2 лк., то дополнительно к общему освещению необходимо устраивать местное освещение.

В случаях, когда на строительной площадке невозможно рационально разместить светильники или нельзя выдержать минимальное расстояния по горизонтали от воздушных линий электропередачи до машин, механизмов, конструкций, применяют прожекторное освещение. Его расчет производят, исходя из нормируемой освещенности и мощности лампы.

Количество прожекторов для стройки рассчитывают по формуле:

$$N = \frac{m \cdot E_H \cdot k \cdot A}{P_L}$$

где  $m$  – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока,  $m=0,25$ ;  
 $E_H$  – нормируемая освещенность,  $E_H=2$  лк.;  
 $k$  – коэффициент запаса,  $k=1,5$ ;  
 $A$  – освещаемая площадь,  $A=4320$  м<sup>2</sup>;  
 $P_L$  – мощность лампы,  $P_L=1000$  Вт.

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 4320}{1000} = 4 \text{ шт.}$$

Минимальная высота установки прожектора над освещаемой поверхностью

$$h_{MIN} = \sqrt{\frac{I_{MAX}}{300}}$$

где:  $I_{MAX}$  – максимальная сила света

$$h_{MIN} = \sqrt{\frac{30000}{300}} = 10 \text{ м.}$$

Расстояния между стойками принимаем:

$$l = (6 \div 15) \cdot h_{MIN} = 10 \cdot 10 = 100 \text{ м.}$$

Принимаем прожектор типа ПЗС- 45 мощностью 45 Вт, максимальной силой света 1000 кд.

Местное освещение.

$$N = \frac{m \cdot E_H \cdot k \cdot A}{P_L}$$

где:  $m$  – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока,  $m=0,25$ ;  
 $E_H$  – нормируемая освещенность,  $E_H=2$  лк.;  
 $k$  – коэффициент запаса,  $k=1,5$ ;  
 $A$  – освещаемая площадь,  $A=288,96$  м<sup>2</sup>;  
 $P_L$  – мощность лампы,  $P_L=500$  Вт.

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 288,96}{500} = 1 \text{ шт.}$$



Минимальная высота установки прожектора над освещаемой поверхностью

$$h_{MIN} = \sqrt{\frac{I_{MAX}}{300}}$$

где:  $I_{MAX}$  – максимальная сила света

$$h_{MIN} = \sqrt{\frac{30000}{300}} = 10 \text{ м.}$$

Расстояния между стойками принимаем:

$$l = (6 \div 15) \cdot h_{MIN} = 10 \cdot 10 = 100 \text{ м.}$$

Принимаем прожектор типа ПЗС- 35 мощностью 35 Вт, максимальной силой света 500 кд.

#### 4.13. Техника безопасности при бетонировании.

При производстве работ необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с требованием глав СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» и приведенных схем бетонирования фундаментов:

- электропровода заключаются в резиновые шланги, корпус вибратора должен быть заземлен;
- для предотвращения падения смеси мимо загрузочной воронки, на уровне воронки делается сплошной настил;
- при укладке бетонной смеси на высоте и при отсутствии надежного ограждения бетонщики крепятся предохранительными поясами к надежным конструкциям;
- работающие с вибраторами должны обеспечиваться спецодеждой;
- ремонт вибраторов, проводов и соединений производить только электромонтерам;
- ежедневно после окончания работы вибраторы очищают насухо, собирают провода и сдают электромонтеру;

- работать с вибраторами можно только с устойчивых подмостей, настилов, опалубки и т. п., а также с переставных лестниц- стремянок и подвесных подмостей. Работать с приставных лестниц запрещается.

## 5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Целью разработки экономического раздела выпускной работы является определение суммы капитальных вложений, необходимых для возведения объекта строительства.

Расчет стоимости строительства производится в соответствии с Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации «МДС 81-35.2004», положения которой, распространяются на все предприятия строительного комплекса Российской Федерации при определении стоимости строительства новых, реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих предприятий, зданий и сооружений, выполнения ремонтных и пусконаладочных работ вне зависимости от источников финансирования, осуществляемых на территории Российской Федерации, а также при формировании цен на строительную продукцию и расчетах за выполненные работы.

В составе раздела разрабатываются три сметных документа: укрупненный локальный сметный расчет на общестроительные и отделочные работы, объектная смета и сводный сметный расчет.

#### 5.1. Локальный сметный расчет

Локальные сметные расчеты (сметы) на отдельные виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляются исходя из следующих данных: параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, принятых в проектных решениях, объемов работ, принятых из ведомостей строительных и монтажных работ и определяемых по проектным материалам, действующих сметных нормативов и показателей на виды работ, конструктивные элементы.

Стоимость работ в локальном сметном расчете приводится в базисном уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен 2001 года.

При составлении локального сметного расчета используются расценки из соответствующих сборников Территориальных единичных расценок для Пензенской области (ТЕР).

Стоимость, определяемая локальным сметным расчетом, включает в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

Прямые затраты учитывают стоимость ресурсов, необходимых для выполнения работ: материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря), технических (эксплуатации строительных машин и механизмов), трудовых (средства на оплату труда рабочих, а также машинистов, учитываемые в стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов).

Накладные расходы учитывают затраты строительно-монтажных организаций, связанные с созданием общих условий производства, его обслуживанием, организацией и управлением.

Сметная прибыль включает в себя сумму средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительно-монтажных организаций на развитие производства, социальной сферы и материальное стимулирование.

## 5.2. Объектная смета

В объектной смете определяются средства, необходимые для устройства внутриплощадочных инженерных сетей и сооружений. Стоимость работ в объектной смете определяется в уровне цен 2017 г.

## 5.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей, рассматривается как документ, определяющий сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства объекта, предусмотренного дипломным проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия

финансирования строительства. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам), а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. В позициях сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений указывается ссылка на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость "строительных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат" и "общая сметная стоимость".

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства рекомендуется распределять по следующим главам:

1. "Подготовка территории строительства".
2. "Основные объекты строительства".
3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".
4. "Объекты энергетического хозяйства".
5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".
6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, тепло-снабжения и газоснабжения".
7. "Благоустройство и озеленение территории".
8. "Временные здания и сооружения".
9. "Прочие работы и затраты".
10. "Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося предприятия".
11. "Подготовка эксплуатационных кадров".
12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".

Сводный сметный расчет на строительство составляется в базисном уровне цен с последующей индексацией в текущие цены.

Усредненный коэффициент перехода в цены II квартала 2017 года прием равным 5,18 без учета НДС.

6. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

## 6.1. Введение

В разделе «Экология и безопасность жизнедеятельности» выпускной работы следует:

- проанализированы опасные и вредные производственные факторы проектируемого объекта;
- предоставлены мероприятия по устранению или снижению воздействия на работающих опасных и вредных факторов при производстве строительномонтажных работ;
- указаны мероприятия по обеспечению взрывоопасной безопасности при производстве строительномонтажных работ по эксплуатации зданий и сооружений;
- освещены экологические требования при выборе площадки для строительства объекта;
- описаны инженерные решения по безопасному выполнению строительномонтажных работ.

## 6.2. Безопасность организации производства строительномонтажных работ

### 6.2.1. Организация строительной площадки

Для выделения территории стройплощадки, участков производства строительномонтажных работ и опасных зон необходимо руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и СНиП 12-01-2004.

Общие требования к ограждениям стройплощадки и участкам производства работ изложены в ГОСТ 23407-78. В дополнение к ограждениям опасные зоны обозначаются соответствующими знаками безопасности и надписями установленной формы. Ограждение территории строй площадки размещается на расстоянии 8...10 м от строящегося объекта со стороны движения пешеходов и транспорта.

На стройгенплане обозначены зоны с постоянно и временно действующими производственными факторами (вблизи неограждённых перепадов по



высоте, в местах, где находятся вредные вещества в концентрации выше ПДК, зоны электроперегрева, зоны работы машин и механизмов и т.п.).

Зоны перемещения машин и оборудования, места над которыми происходят перемещения грузов грузоподъемными кранами, участки территории вблизи строящегося здания ограждены сигнальными ограждениями.

Границы опасных зон, в пределах которых возможно возникновение опасности в связи с падениями предметов, конструкций и т.д., принимаются в соответствии с табл. СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 или в соответствии с расчетом.

Количество устройств по типам для ограждения строительной площадки и опасных зон внутри её указано в спецификации на стройгенплане.

#### 6.2.2. Временные дороги

Временные дороги в проекте приняты шириной 3,5 м для одностороннего движения автотранспорта по объекту. В местах складирования дороги уширяются до 6 м.

#### 6.2.3. Освещение

Расчет освещения произведен в разделе «Технологии и организации строительного производства».

#### 6.2.4. Пожарная безопасность

В комплекс противопожарных мероприятий входят меры по предупреждению возникновения и распространения пожаров, а также конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие безопасность и своевременную эвакуацию людей в случае возникновения пожара, сведение к минимуму возможного экономического ущерба от пожара. Разработку противопожарных мероприятий осуществляют в полном соответствии с требованиями СНиП 21-01-97\*.

Предотвращению распространения пожара обеспечивают мероприятиями, способствующими ограничению площади, интенсивности и продолжительности горения.

При наличии в здании или отсеках частей различной функциональной пожарной опасности предусматривают отделение этих частей друг от друга противопожарными преградами. При этом обязательным условием считают, чтобы каждая часть здания или отсека отвечала противопожарным требованиям, предъявляемым к зданиям соответствующей функциональной пожарной опасности в целом. Противопожарные преграды, к которым относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия, устраивают для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения.

В местах сопряжения противопожарных преград с ограждающими конструкциями здания, в том числе в местах изменения конфигурации здания, предусматривают меры, обеспечивающие нераспространение пожара, минуя эти преграды.

Для тушения возможного пожара и спасательных работ в проектах предусматривают: пожарные проезды и подъездные пути для пожарной техники или совмещение их с функциональными проездами и подъездами; наружные пожарные лестницы и другие способы подъема персонала пожарных подразделений и пожарной техники на этажи и на кровлю здания; противопожарный водопровод; противопожарную защиту путей следования пожарных подразделений внутри здания и др.

#### 6.2.5. Санитарно-бытовое обеспечение

В расчётно-пояснительной записке представлен обоснованный расчет санитарно-бытовых помещений для рабочих и ИТР. Состав санитарно-бытовых помещений зависит от числа работающих и продолжительности строительства объекта и определено в соответствии с требованиями ГОСТ 22853-86; положениями «Инструкции по проектированию санитарно-

бытовых зданий и помещений строительно-монтажных организаций», а также «Гигиеническими требованиями к устройству санитарно-бытовых помещений для рабочих строительных и строительно-монтажных организаций».

Предусмотрено размещение на стройплощадке конторы производителя работ или мастера.

Бытовые помещения размещены на незатопляемых участках территории, лучше вблизи входов на территорию строительной площадки.

В зданиях и помещениях бытового назначения на строительной площадке предусмотрен водопровод, канализация, электрическое освещение, отопление и вентиляция, при этом допускается временное водоснабжение из периодически наполняемых ёмкостей.

Расчет площадки бытовых помещений произведен по количеству рабочих в наиболее многочисленной смене, которое берётся из графика потока рабочих. При расчете гардеробных и сушилок учитывают общее число рабочих, занятых на стройплощадке.

После определения расчетных площадей санитарно-бытовых помещений по строительному каталогу подобраны типовые помещения. В зависимости от сроков строительства подобраны типовые помещения следующих конструкций: передвижные – до 6 месяцев, сборно-разборные от 12 до 36 месяцев. При таком условном разделении выбор инвентарных зданий произведен по критериям затрат и минимума отклонения от расчетной потребности с учетом природно-климатических особенностей района или зоны строительства. Расчет временных зданий и сооружений см. в разделе «Технологии и организации строительства».

#### 6.2.6. Инженерные решения по охране труда.

При проектировании объектного стройгенплана необходимо предусматривать мероприятия и инженерные решения по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности при организации строительной площадки, участков работ и рабочих мест, а также при разработке технологических ре-

шений производства СМР в соответствии с требованиями, изложенными в СНиП 12-01-2004 "Организация строительства", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования" и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

Учтены следующие мероприятия и инженерные решения:

1. Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнение данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.

2. Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажного крана.

3. Удаление административных и бытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м и расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров").

4. Соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а до штабелей круглого леса - 15 м.

5. Радиус опасной зоны работы крана:

$$R_{\text{оп.з.}} = l_{\text{стр.}} + 5\text{ м} = 22 + 5 = 27 \text{ м,}$$

Вокруг строящегося здания предусмотрено ограждение на удалении 5 м от стен.

6. Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.

7. Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.

8. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудования инвентарем для пожаротушения), а также определения мест для курения.

## 6.2.7. Безопасное производство строительного-монтажных работ

### Земляные работы

Основной причиной травматизма при выполнении земляных работ является обрушение грунта в процессе его разработки и при последующих работах нулевого цикла в котловане, которое может происходить вследствие превышения нормативной глубины разработки выемок без креплений; разработки котлована с недостаточно устойчивыми откосами; возникновения неучтенных дополнительных нагрузок (статических и динамических) от строительных материалов, конструкций, механизмов; нарушения установленной технологии земляных работ; отсутствия водоотвода или его устройства без учета геологических условий строительной площадки.

Требования безопасного ведения земляных работ должны прорабатываться прежде всего в проекте производства работ и его составной части — технологической карте на земляные работы согласно СНиП 12-03-2001. До начала работ на площадке устанавливают знаки безопасности. Вблизи от действующих подземных коммуникаций земляные работы необходимо выполнять под наблюдением прораба или мастера, а в непосредственной близости от коммуникаций, кроме того, под наблюдением работника организации, ответственного за эксплуатацию этих коммуникаций. Разработка грунта механизированным способом в этих условиях разрешается на расстоянии не менее 2 м от боковой стенки и не менее 1 м над верхом трубы, кабеля, сооружения. Оставшийся грунт дорабатывают вручную, не допуская повреждения коммуникаций.

При рытье котлована вокруг места производства работ устанавливают сплошное ограждение высотой 1,2 м с системой освещения. В пределах призмы обрушения грунта при устройстве котлована без креплений запрещается складирование материалов и оборудования, установка и движение машин и механизмов, прокладка рельсовых путей, размещение лебедок, установка столбов для линий электропередачи или связи.

До начала разработки грунта необходимо выполнить все мероприятия по отводу поверхностных и грунтовых вод. Во избежание оползания грунта при появлении грунтовых вод в выемке следует принять меры к отводу или понижению их уровня (устройство дренажей, лотков или водопонижение).

Для спуска в котлован устанавливают стремянки шириной 0,6 м с перилами или приставные лестницы.

Грунт, вынимаемый из котлована, размещается на расстоянии не менее 0,5 м от бровки откоса. В зоне действия установок, генерирующих вибрацию, принимают меры против обрушения откосов котлована.

При механизированной разработке грунта машины, используемые для разработки котлована, оборудуются звуковой сигнализацией, причем значение сигналов должны знать все работающие на данном участке. При установке, монтаже (демонтаже), ремонте и перемещении землеройных машин принимаются меры, предупреждающие их опрокидывание.

Перед началом работы экскаватор устанавливают на спланированной площадке, имеющей уклон не более указанного в паспорте. Чтобы избежать его самопроизвольного перемещения, под гусеницы подкладывают инвентарные упоры (подкладки). Запрещается использовать для этой цели доски, бревна, кирпич, камни и другие предметы.

Расстояние между поворотной платформой экскаватора (при любом его положении) и выступающими частями зданий, сооружений, штабелями груза, стенкой забоя должно составлять не менее 1 м. При работе экскаватора запрещается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия стрелы плюс 5 м. В нерабочем состоянии экскаватор находится от края выемки на расстоянии не менее 2 м с опущенным на землю ковшом. Запрещается изменять вылет стрелы при наполненном ковше, подтягивать с помощью стрелы груз, регулировать тормоза при поднятом ковше, работать с изношенными канатами или при наличии течи в гидросистеме.

### Бетонные и железобетонные работы

Травмы могут возникнуть в результате неправильной строповки, во избежании подобных травм на рабочей площадке устанавливаются требования техники безопасности. Для избежания травм при виброуплотнении в результате удара током, устанавливаются понижающие генераторы, мощностью 36 Вольт.

Рабочие, задействованные на бетонных работах, должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. Мотористы бетоносмесительных установок должны иметь удостоверения на право работы с механизмами. Занятые на выполнении бетонных работ рабочие обеспечиваются спецодеждой и обувью. При выходе бетонной смеси из вращающегося барабана бетоносмесителя запрещено ускорять выгрузку лопатами или другими приспособлениями.

Места разгрузки машин с бетонной смесью оборудуют прочными упорами для машин, а эстакады и передвижные мосты - обойными брусками. Бетонщики, которые принимают смесь с кузовов автомобилей, должны находиться за ограничительными щитками и очищать кузов самосвала с помощью лопат с удлиненными ручками. При подаче бетонной смеси к месту укладки в бадьях их закрепляют так, чтобы исключить самопроизвольную разгрузку. Неисправные бадьи использовать запрещено. Рабочие, принимающие и открывающие бадьи, должны находиться на прочном и надежном настиле. Расстояние от низа бадьи до поверхности, на которую выгружают смесь не должно превышать 1 м.

Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами; провода, идущие от распределительного щита к вибраторам, заключают в резиновые рукава, а корпуса вибраторов заземляют. При работе с вибраторами бетонщики должны быть в резиновых сапогах и перчатках.

### Монтажные работы

Приступая к выполнению монтажных работ на высоте, рабочий должен убедиться в прочности и устойчивости защитных и оградительных устройств, а также в удобстве и безопасности передвижения к рабочему месту и обратно. Лестни-

цы испытываются статической нагрузкой 1200 Н и должны быть оборудованы для закрепления предохранительного пояса. Все монтажники снабжаются спецодеждой, защитными касками и предохранительными поясами.

Для строповки груза должны применяться стропы, соответствующие массе поднимаемого груза с учетом числа ветвей и угла их наклона. Использовать вместо стропов проволоку или поднимать груз с зацепкой стропами за обычную проволоку запрещается. Всякий груз для проверки строповки должен быть поднят предварительно на высоту 30 см.

Запрещается находиться между поднятым грузом и частями здания. Перемещать груз в горизонтальном положении можно на высоте 0,5 м над предметами. Не допускается поднимать заваленный или груз, находящийся в неустойчивом положении, а также подвешенного за одну петлю.

Запрещается закреплять на крюк крана груз, масса которого превышает грузоподъемность машины, а также конструкции и изделия, которые не имеют маркировки с указанием массы.

#### Кровельные работы

При выполнении кровельных работ рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и обувью. Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером исправности несущих конструкций кровли. При перемещении горячего битума на рабочих местах вручную используют металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и напорными устройствами. Котлы для разогрева битума должны быть оборудованы приборами замера температуры. Не допускается попадания в котел воды. Около котла должны быть средства пожаротушения.

#### Отделочные работы

Лакокрасочные составы готовят в проветриваемых помещениях. Не допускается превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой. Не допускается приготов-



лять малярные составы, нарушая требования инструкции завода-изготовителя краски.

При производстве штукатурных работ с применением растворонасосных установок необходимо обеспечить двустороннюю связь оператора с машинистом установки.

### 6.3. Охрана окружающей среды

#### 6.3.1. Экологические требования к проекту и выбору площадки строительства

Основными направлениями природоохранных мероприятий при разработке объектных стройгенпланов являются:

- 1) охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- 2) уменьшение загрязнения воздушного бассейна;
- 3) борьба с шумом, вибрацией.

В связи с этим на стройгенплане предусматривают:

- установку четких размеров и границ стройплощадки;
- максимальную сохранность на территории строительной площадки растительного слоя грунта, деревьев и кустарников;
- исключение неорганизованного движения строительных машин и автотранспорта по территории стройплощадки;
- складирование и хранение товарного бетона, раствора, цемента, лакокрасочных материалов в специальных емкостях;
- организацию специальных площадок для ремонта и обслуживания строительных машин и автотранспорта (заправка горючесмазочными материалами и т.п.);
- организацию специальных мест и емкостей для сборки строительного мусора.

#### 6.3.2. Охрана и рациональное использование почвенного слоя.

Для сохранения плодородного слоя почвы проектом предусматривается рекультивации земли (т.е. снятие плодородного слоя почвы до начала строи-

тельных работ, транспортировка его к месту временного хранения и нанесение его на восстанавливаемые земли после окончания строительных работ)

Нельзя допускать смешивания плодородного слоя почвы с минеральным грунтом. Работы, связанные с рытьем траншеи и прокладкой трубопровода, необходимо провести в минимальные сроки для уменьшения размывания траншеи и нарушения почвенно-растительного слоя прилегающей территории.

Работы, связанные с рытьем траншеи под коммуникации, необходимо провести в минимальные сроки для уменьшения размывания траншеи и нарушения почвенно-растительного слоя прилегающей территории.

Согласно проектным решениям площадка, занимаемая под ведения строительных и подготовительных работ, не превышает границ отведенного участка, и воздействие на прилегающую территорию не будет выходить за пределы ограждения, устанавливаемого на период строительства.

Строительный мусор, образующийся в процессе строительства, собирается в отведенном на площадке месте и далее используется для отсыпки при ремонте и строительстве дорог.

### 6.3.3. Охрана водного бассейна.

Любой строящийся объект в процессе строительства, а затем эксплуатации потребляет определенное количество чистой воды, а также сбрасывает очищенные, условно чистые или неочищенные сточные воды в окружающую среду, что приводит к загрязнению гидрографической сети и территории района его размещения.

Возможными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются:

- неочищенные или недостаточно очищенные производственные и бытовые сточные воды;
- поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок;
- загрязненные дренажные воды;

- фильтрационные утечки вредных веществ из емкостей, трубопроводов и других сооружений;

- аварийные сбросы и проливы сточных вод на сооружениях промышленных объектах;

- свалки коммунальных и бытовых отходов.

Для охраны и рационального использования водных ресурсов, а также предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод района размещения проектируемого объекта при разработке подраздела должен определяться режим его водопотребления и водоотведения.

Водопотребление жилого дома осуществляется из действующей городской водопроводной сети диаметром 150 мм. Забора воды из поверхностных источников не производится. Поверхностные воды отводятся по рельефу с дальнейшим перехватом ливневой канализацией.

Участок под строительство проектируемого здания общей площадью 648,0 м<sup>2</sup> расположен в центральной части г. Пензы.

Согласно технологическим данным в проектируемом здании основными водопотребителями является штат сотрудников, продавцы и посетители тренажерного зала.

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции проектируемого здания – централизованное, от городских тепловых сетей.

Горячее водоснабжение – от электронагревателей.

В помещениях проектируемого здания предусмотрены следующие системы:

Хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод;

Хозяйственно-бытовая канализация;

Внутренний водосток.

Водоснабжение проектируемого здания предусматривается от городского водопровода Ø 350 мм.

Водоотведение – в существующий городской коллектор Ø 300 мм.

Хозяйственно-бытовая канализация предназначена для отвода стоков от санитарно-технических приборов.

Внутренне пожаротушение в проектируемом здании предусматривается от запроектированных пожарных кранов с расчетным расходом воды 2,6 л/с.

Для внутреннего пожаротушения автостоянки предусматривается спринклерная установка и пожарный кран с общим расчетным расходом воды 31,4 л/с.

Наружное пожаротушение производится от пожарных гидрантов с расчетным расходом воды 20 л/с.

Нормы водопотребления и водоотведения приняты согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Расчетные расходы воды и стоков приводятся в табл.6.1.

Таблица 6.1

Расчетные расходы воды и стоков

Потребители	Норма потребления,	Кол-во потребителей,	Водопотребление,		Водоотведение,	
			л	чел.	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год
1. Охрана	16	3	0,048	17,52	0,048	17,52
2. Продавцы магазина промтоваров	16	10*1,5	0,24	72,00,24	72,0	
3. Штат сотрудников	16	27	0,432	108,0	0,432	108,0
4.Посетители тренажерного зала	50	20	1,0	250,0	1,0	250,0
Итого:			1,72	447,52	1,72	447,52

Общее водопотребление составляет: 1,72 м<sup>3</sup>/сут; 447, 52 м<sup>3</sup>/год

Общее водоотведение составляет: 1,72 м<sup>3</sup>/сут; 447, 52 м<sup>3</sup>/год

Состав стоков, отводимых в хозяйственно-бытовую канализацию, по составу идентичен городским сточным водам.

Концентрация загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых сточных водах, согласно «Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий» М. 1981, составляют:

взвешенные вещества	- 250 мг/л
азот аммонийный	-30 мг/л
общий азот	- 45 мг/л
фосфаты	-15 мг/л
хлориды	-35 мг/л
СПАВ	-10 мг/л
БПК <sub>20</sub>	-200 мг/л

Дождевая канализация.

Отвод внутреннего водостока с кровли и поверхностного стока с территории осуществляется в существующую сеть городской ливневой канализации. Направление трасс водостоков принято в соответствии с вертикальной планировкой района застройки с учетом расположения существующего водостока.

Данные по генеральному плану:

площадь участка	-648,0 м <sup>2</sup>
площадь застройки	-403,0 м <sup>2</sup>
площадь проездов	-200,0 м <sup>2</sup>
площадь проходов	-45,0 м <sup>2</sup>

Годовое количество дождевых осадков согласно «Временным рекомендациям...» определяется по формуле:

$$W = 10 \cdot h_d \cdot J_d \cdot F = 147 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годовое количество талых вод согласно «Временным рекомендациям...» определяется по формуле:

$$W = 10 \cdot h_T \cdot J_T \cdot F = 86 \text{ м}^3/\text{год}$$

где:  $h_d$ ,  $h_t$  – слой осадков в теплый период года (378 мм) и слой осадков за зимний период (221 мм).

$J_d$ ,  $J_t$  – коэффициент стока ( $J_d = 0,60$ ,  $J_t = 0,60$ )

$F$  – площадь стока (га) см. выше.

Максимально-среднесуточный расход ливнестоков со всей площади водосбора определяется по формуле:

$$W = 10 * h_a * F * J = 10 * 21 * 0,0648 * 0,580 = 7,89 \text{ м}^3$$

где:  $h_a$  – максимально-суточный слой осадков (21 мм),

$F$  – общая площадь (0,0648 га),

$J$  – коэффициент стока – 0,60.

Общий годовой расход стоков со всей территории составит 233 м<sup>3</sup>/год.

В состав ливневых вод, стекающих с проездов при категории автомобилей 1 и дорогах с твердым покрытием при количестве до 200 шт. входит:

взвешенных веществ -300 мг/л

нефтепродуктов -40 мг/л

ХПК -100 мг/л

БПК<sub>20</sub> -30 мг/л

Состав стока с прочей территории (кровля, озеленение) аналогичен стоку с селитебных территорий и составляет:

взвешенных веществ -250 мг/л

нефтепродуктов -14 мг/л

Расчетные средневзвешенные концентрации загрязняющих веществ в дождевых стоках составят:

взвешенных веществ -358 мг/л

нефтепродуктов -16,9 мг/л

#### 6.3.4. Охрана воздушного бассейна.

##### Общие сведения

Участок под строительство проектируемого здания общей площадью 648,0 м<sup>2</sup> расположен в центральной части г. Пензы.

Ближайший жилой дом расположен в южном направлении на расстоянии не ближе 25 м от проектируемого здания.

Рельеф местности в районе расположения объекта имеет уклон в восточном направлении.

Особых метеорологических явлений не наблюдается.

Краткая характеристика физико-географических климатических условий района расположения

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, приняты по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» и приведены в табл.6.2.

Таблица 6.2

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

№ п/п	Наименование характеристики	Величина
1	Коэффициент стратификации атмосферы	160
2	Коэффициент рельефа местности	1
3	Средняя температура наружного воздуха самого жаркого месяца, t°С	25,6
4	Средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца, t°С	-12,1
5	Среднегодовая роза ветров, %	
	С	9
	СВ	11
	В	8
	ЮВ	12
	Ю	16
	ЮЗ	21
	З	16
	СЗ	7
	ШТИЛЬ	5
6	Скорость ветра, вероятность превышения ко-	

	торой составляет 5% ( $u^*$ ), м/с	
--	------------------------------------	--

Согласно ОНД-86, коэффициент, учитывающий скорость оседания вещества в атмосфере принят:

- для газообразных веществ и мелкодисперсных аэрозолей  $F = 1$ ;
- для мелкодисперсных аэрозолей при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов менее 75% и при отсутствии очистки  $F = 3$ .

#### Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции проектируемого здания – централизованное, от городских тепловых сетей. Горячее водоснабжение – от электронагревателей.

Согласно технологическим решениям выбросы вредных веществ в атмосферу, рассматриваемые в расчетах рассеивания, в процессе работы проектируемого здания отсутствуют.

В цокольном этаже проектируемого здания располагается отапливаемая автостоянка на 6 машиномест, оборудованная приточно-вытяжной вентиляцией. Вытяжная вентиляция стоянки – с механическим побуждением. Нагнетательный воздуховод вытяжной системы стоянки выведен выше кровли проектируемого здания и является источником выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Краткая характеристика технологических процессов и перечень выделяющихся при них загрязняющих веществ приведены в табл. 6.3.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу проектируемым объектом, приведен в табл. 6.4.

Анализ данных табл. 6.3 позволяет сделать вывод, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу на проектируемое положение составляют 0,0223 т/год.



Таблица 6.3

Краткая характеристика технологических процессов и  
выделяющиеся при них загрязняющие вещества

Наименование производства	Технологические процессы и их краткая характеристика	Наименование выделяющихся загрязняющих веществ
1	2	3
Теплая закрытая стоянка на 6 машиномест	Въезд и выезд легковых автомобилей	Азот (IV) оксид Сера диоксид Углерод оксид Бензин

Таблица 6.4

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых  
в атмосферу зданием, их опасности и ПДК (ОБУВ)

Наименование вещества	Код вещ-ва	ПДК <sub>мр</sub> (1), ПДК <sub>сс</sub> (2), ОБУВ(3), мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
1	2	3	4
Жидкие и газообразные вещества			
Азот (IV) оксид	0301	0,200(1)	3
Серы диоксид	0330	0,500(1)	3
Углерода оксид	0337	5,000(1)	4
Бензин нефтяной	2704	5,000(1)	4
Всего:			

Технология и организация производства исключают возможность возникновения аварийных выбросов, поэтому специальных мероприятий на этот случай не предусмотрено.

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приведены в приложении 1, составленном с учетом требований ГОСТ 17.2.3-02-2014.

Расчет и анализ величин приземных концентраций загрязняющих веществ

Для ускорения и упрощения расчетов приземных концентраций предварительно были определены загрязняющие вещества, для которых необходимо выполнить расчет рассеивания в атмосферном воздухе, и вещества, для которых в соответствии с ОНД-86 и «Уточнения к действующим нормативным документам по вопросам нормирования выбросов вредных веществ в атмосферу» расчеты приземных концентраций рассматриваемых загрязняющих веществ, а также учет фонового загрязнения и эффекта суммации рассматриваемого вещества с другими веществами не требуется при условии выполнения неравенства:

$$M/ПДК < \Phi, \text{ если } \Phi = 0,1 \text{ при } H \leq 10 \text{ м}$$

где: М – суммарное значение выбросов от всех источников предприятия, соответствующее наиболее неблагоприятным из установленных условий выброса, включая вентиляционные источники и неорганизованные выбросы, г/с;

ПДК – максимально разовая предельно допустимая концентрация, мг/м<sup>3</sup>;

Н – средневзвешенная по предприятию высота источников выбросов, м, Н<10м.

Теплый период

Азота (IV) оксид	0,0001/0,200	=0,0005	<0,10
Сера диоксид	0,000004/0,500	=0,0001	<0,10

Углерода оксид	0,0162/5,000	=0,0032	<0,10
Бензин нефтяной	0,0015/5,000	=0,0003	<0,10

Таким образом, расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в данном случае не выполнялся, так как в соответствии с ОНД-86 и «Уточнения к действующим нормативным документам по вопросам нормирования выбросов вредных веществ в атмосферу» расчеты приземных концентраций рассматриваемых загрязняющих веществ, а также учет фонового загрязнения и эффекта суммации рассматриваемого вещества с другими веществами не требуется при условии выполнения неравенства, приведенного выше.

#### Комплекс мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для проектируемого объекта не разрабатывались, т.к. максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ не превышают 0,1 ПДК, установленных Минздравом РФ для воздуха населенных мест.

#### Обоснование принятого размера санитарно-защитной зоны

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека (загрязнение атмосферного воздуха и неблагоприятное воздействие физических факторов) являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промплощадки превышают ПДК и/или ПДУ и/или вклад в загрязнение жилых зон превышает 0,1 ПДК.

В данном случае приземные концентрации всех загрязняющих веществ, создаваемые выбросами проектируемого здания, не превышают 0,1 ПДК, установленных Минздравом РФ для воздуха населенных мест.

На основании изложенного выше граница санитарно-защитной зоны для проектируемого объекта не устанавливается.

#### Выводы

По условиям загрязнения атмосферы возможно строительство и эксплуатация проектируемого объекта в рассматриваемом районе.

#### Защита от шума.

Под шумом понимается беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности. По природе происхождения шумы могут быть механическими (из-за неуравновешенности движущихся частей) и аэрогидродинамическими (из-за образования вихрей и неоднородностей в потоках газа и жидкости).

Основными источниками шумов являются технологическое оборудование, наружные вытяжные вентиляционные установки, въезд и выезд автотранспорта на территорию рассматриваемых объектов.

В данном случае основным источником шума является въезд и выезд легкового автотранспорта в теплую стоянку проектируемого объекта.

Снижение шума на пути распространения достигается комплексом строительно-акустических мероприятий, т.к. жилая застройка отделена от источника шума проектируемого объекта корпусами административных зданий, выполняющих функции шумозащитных экранов.

Снижение уровня звука экранами-зданиями достигает 40 дБА в дневное время. В ночное время движение легкового автотранспорта на проектируемом объекте прекращается.

Поэтому расчет уровней звука на границе селитебной зоны в данном случае не выполнялся.

#### 6.3.5. Утилизация отходов

С целью обеспечения экологических требований законодательства Российской Федерации для природопользователей устанавливаются предельные нормы на образование и размещение отходов.

Нормирование объемов образования и размещения отходов производится с целью недопущения превышения предельно допустимого воздействия отходов на окружающую среду, а также охраны жизни и здоровья людей.

#### Характеристика предприятия как источника загрязнения

Для рассматриваемого объекта характерно образование отходов, относящихся к категории потребления.

Исходя из возможных источников образования отходов, их агрегатного состояния, состава, условий образования и сбора, выделяются следующие основные группы, в которые входят отходы, перечисленные в нижеприведенной табл. 6.5.

Таблица 6.5

Отходы

Наименование	Источник образования	Периодичность образования отходов
1	2	3
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	Светильники внутреннего освещения	Периодически
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Деятельность обслуживающего персонала и посетителей	Постоянно
Отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами	Уборка помещений промтоварного магазина	Постоянно

Расчет отходов

Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак

Количество сгоревших люминесцентных ламп определяется по формуле (табл. 6.6):

$$Q_{р.л.} = (K_{р.л.х.} \times Ч_{р.л.х.} \times C) / H_{р.л.}, (шт / год)$$

$$M_{р.л.} = \sum \frac{Q_{р.л.} * M}{10^6}$$

где:  $Q_{р.л.}$  – количество ртутных ламп, подлежащих утилизации;

$K_{р.л.х.}$  – количество установленных ртутных ламп;

$Ч_{р.л.х.}$  – среднее число часов работы лампы (4,57 час для 1 смены);

- С – число рабочих суток в году;  
 $N_{р.л.}$  – нормативный срок службы лампы;  
 $M_{р.л.}$  – общая масса отработанных ламп, т;  
 $m$  – масса одной лампы, г.

Таблица 6.6

Количество сгоревших ламп

Марка лампы	$K_{р.л.х.}$ , шт.	$m$ , г	$N_{р.л.}$ , тыс. час.	$Q_{р.л.}$ , шт.	$M_{р.л.}$ , т	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$V$ , м <sup>3</sup> /год
ЛБ-40	536	210	12000	77	0,0162	0,16	0,1013

Мусор от бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабаритный)

Количество мусора от персонала проектируемого здания, т/год, определяется по формуле (табл. 6.7):

$$M_{ТБО} = H * K / 1000,$$

где:  $H$  – норма бытовых отходов на одного человека, кг/чел. в год;

$K$  – количество работающих на объекте, чел.

Таблица 6.7

Количество мусора от персонала

$H$ , кг/год	$K$ , чел.	$M_{ТБО}$ , т/год	$\rho$ , т/м <sup>3</sup> /9/	$V$ , м <sup>3</sup> /год
50	40	2,00	0,2	10,0

Количество мусора от посетителей тренажерного зала проектируемого здания, т/год, определяется по формуле (табл. 6.8):

$$M_{ТБО} = H * K / 1000,$$

где:  $H$  – количество бытовых отходов на одного посетителя, кг/чел. в год;

$K$  – количество посетителей, чел.

Таблица 6.8

Количество мусора от посетителей тренажерного зала

$H$ , кг/год	$K$ , чел.	$M_{ТБО}$ , т/год	$\rho$	$V$ , м <sup>3</sup> /год

			т/м <sup>3</sup> /9/,	
24	20	0,48	0,2	2,40

Общее количество мусора будет равно:

$$\Sigma M_{\text{ТБО}} = 2,00 + 0,48 = 2,48 \text{ т/год (12,40 м}^3\text{/год)}$$

Отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами

Количество мусора от магазина промышленных товаров, т/год, определяется по формуле (табл. 6.9):

$$M_{\text{ТБО}} = H \cdot S / 1000,$$

где: H – норма образования отходов на 1 м<sup>2</sup> торговой площади, кг/м<sup>2</sup> в год;

S – площадь торгового зала магазина промышленных товаров, м<sup>2</sup>.

Таблица 6.9

Количество мусора от магазина

H, кг/ год	K, чел.	M <sub>ТБО</sub> , т/год	ρ, т/м <sup>3</sup> /9/,	V, м <sup>3</sup> /год
80	249	19,92	0,16	124,50

Количество мусора с территории объекта, т/год, определяется по формуле (табл. 6.10):

$$M_{\text{см}} = H \cdot S / 1000,$$

где: H – норматив сметы, кг/м<sup>2</sup>;

S – площадь территории, с которой осуществляется смет, м<sup>2</sup>.

Таблица 6.10

Количество с территории объекта

Вид территории	H, кг/год	H, м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	M <sub>см</sub> , т/год	V, м <sup>3</sup> /год
Твердое покрытие	10	0,014	245,00	2,45	3,43

Общее количество мусора будет равно:

$$\Sigma M_{\text{отх.}} = 19,92 + 2,45 = 22,37 \text{ т/год (127,93 м}^3\text{/год)}$$

## Требования по накоплению, хранению и утилизации отходов

Согласно Санитарным правилам предприятие – природопользователь разрабатывает собственную инструкцию по сбору, хранению и дальнейшей утилизации (в соответствии с классом опасности каждого вида отходов)

В административно-торговом центре образуются отходы следующих типов:

- I класс опасности – ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак;

- IV класс опасности – мусор от бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабаритный);

- V класс опасности – отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами.

Исходя из определенных выше видов и нормативно-расчетных количеств образования отходов, далее определяются следующие способы их временного хранения и дальнейшей утилизации.

### 1. Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак

Исходя из класса опасности данного вида отходов, ртутьсодержащим лампам предъявляются повышенные требования к их сбору и хранению. При установке ламп в светильники сохраняется стандартная заводская упаковка (защитный чехол и коробки). При замене сгоревшие лампы аккуратно укладываются в коробки, которые хранятся на стеллажах вместе с новыми лампами в подсобном помещении, имеющем отдельный вход и вентиляцию, вывоз на переработку – грузовым транспортом.

Помещение для хранения ламп изолировано от служебных, бытовых и прочих помещений и оборудовано вытяжной вентиляцией для исключения попадания паров ртути в смежные помещения при случайном повреждении ламп.

Накопленные лампы сдаются на переработку.



2. Мусор от бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабаритный), отходы (мусор) от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами.

По мере образования собираются в контейнер и по мере накопления вывозятся на полигон ТБО.

6.3.6. Эколого-экономическая эффективность проектируемого объекта.

Эколого-экономическая эффективность инвестиций в природоохранные мероприятия при осуществлении проекта строительства определяется сопоставлением затрат на их реализацию с величиной предотвращенного ущерба.

Ущерб от воздействия проектируемого объекта на окружающую среду представляет собой потери и затраты техногенного воздействия объекта на компоненты среды, которые оцениваются в соответствующих разделах данной работы, с определением количества выбросов и сбросов в окружающую среду, образования отходов и способами их утилизации.

Наносимый ущерб выражается в определении платы за выбросы, сбросы, размещение отходов и изъятие земельных и лесных ресурсов.

Предотвращенный ущерб в результате реализации воздухо-охранных мероприятий определяется как разница платы за загрязнение атмосферы источниками выбросов до и после мероприятий.

Плата за загрязнение атмосферного воздуха выбросами предприятия определена в соответствии с «Инструктивно-методическими указаниями по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды».

Плата за предельно допустимые выбросы в атмосферу определяется по формуле:

$$П_{н\text{ атм}} = \sum C_{н\text{ атм } i} * M_{н\text{ атм } i}, \text{ руб.}$$

где:  $i$  – вид загрязняющего вещества;

$C_{н\text{ атм } i}$  - ставка платы за выброс 1-ой тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативных выбросов, руб.;

$M_{н\text{ атм } i}$  - предельно допустимый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества, т.

$$C_{н\text{ атм } i} = H_{он\text{ атм } i} * K_{э\text{ атм } i}, \text{ руб.}$$

где:  $N_{\text{оні атм}}$  - базовый норматив платы за выброс 1 тонны I-го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов, руб.;

$K_{\text{э атм}}$  - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха на проектируемое положение не выполнялся в виду отсутствия на объекте стационарных источников выбросов загрязняющих веществ.

### 6.3.6. Расчет заземления

Для защиты от электротравм на стройплощадке устраивают защитное заземление. Оно обеспечивает защиту людей от поражения электрическим током при прикосании к металлическим частям оборудования, которое может оказаться под напряжением из-за повреждения изоляции. Защитное заземление создает между корпусом электроприемника и землей электрическое соединение с достаточно малым сопротивлением, чтобы в случае замыкания на корпусе этого электроприемника и одновременно прикосновения к нему человека, не достичь угрожающей для его жизни величины.

Расчетное удельное сопротивление грунта равно:

$$\rho_{\text{расч}} = \rho \cdot \psi = 40 \cdot 1,3 = 52 \text{ Ом};$$

где:  $\rho$  - значение удельного сопротивления грунта (глина);

$\psi = 1,3$  - величина коэффициента сезонности.

Сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока равно:

$$R_{\text{oc}} = \frac{\rho_{\text{расч}}}{2\pi \cdot lc} \cdot \left[ \ln \frac{2lc}{dc} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h^1 + lc}{4h^1 - lc} \right] = \frac{52}{2 \cdot \pi \cdot 3} \cdot \left[ \ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right] = 14,2 \text{ Ом}$$

где:  $lc$  - длина стержня, 3м;

$h^1$  - расстояние от поверхности земли до середины длины электрода, м;

$$h^1 = h + 0,5lc = 0,8 + 0,5 \cdot 3 = 2,3 \text{ м};$$

где:  $dc = 0,05$  м- диаметр стержня.

Количество стержней заземляющего устройства

$$n = \frac{R_{oc}}{R_{дон} \cdot \eta} = \frac{14,2}{4 \cdot 0,73} = 4,86$$

где:  $\eta = 0,73$  - коэффициент использования стержневых заземлений. Количество электродов принимаем равным 4.

Длина соединительной полосы:

$$l_{соед.пол.} = 1,05(n_{\phi} - 1) \cdot a = 1,05 \cdot (4 - 1) \cdot 3 = 9,5 м$$

где: а - расстояние между стержнями, 3 м.

Сопротивление растеканию полосы без учета влияния вертикальных стержней равно:

$$R_{пол} = \frac{\rho_{расч}}{2 \cdot \pi \cdot l_{соед.пол.}} \ln \frac{2 \cdot l_{соед.пол.}^2}{dc \cdot h} = \frac{52}{2\pi \cdot 9,5} \ln \frac{2 \cdot 9,5^2}{0,05 \cdot 0,8} = 7,33 Ом$$

Сопротивление растеканию полосы с учетом коэффициента использования горизонтальных электродов  $\eta_n = 0,77$

$$R_{пол}^1 = \frac{R_{пол}}{\eta_n} = \frac{7,33}{0,77} = 9,52 Ом;$$

Общее сопротивление равно:

$$R_s = \frac{R_s^1 \cdot R_{пол}^1}{R_s^1 + R_{пол}^1} = \frac{4,86 \cdot 9,52}{4,86 + 9,52} = 3,22 \leq R_{дон} = 4 Ом$$

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита. – М, 2004.
3. Линович Л.Е. Расчет и конструирование частей гражданских зданий. – М, 2012.
4. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1985.
5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
6. Пособие (к СНиП 2.03.01-84\*) по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры/Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
7. СНиП 2.01.07-85\*. Нагрузки и воздействия. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1996.
8. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
9. СНиП 2.09.04-87\*. Административные и бытовые здания. –М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
10. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» - М., 2001
11. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» - М., 2002
12. СНиП 12-01-2004. Организация строительства, 2004.
13. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: АПП ЦИТП, 1997.
14. ЕНиР. Сборник Е1. Внутривозрастные и транспортные работы./Госстрой СССР.-М.: Стройиздат, 1987.

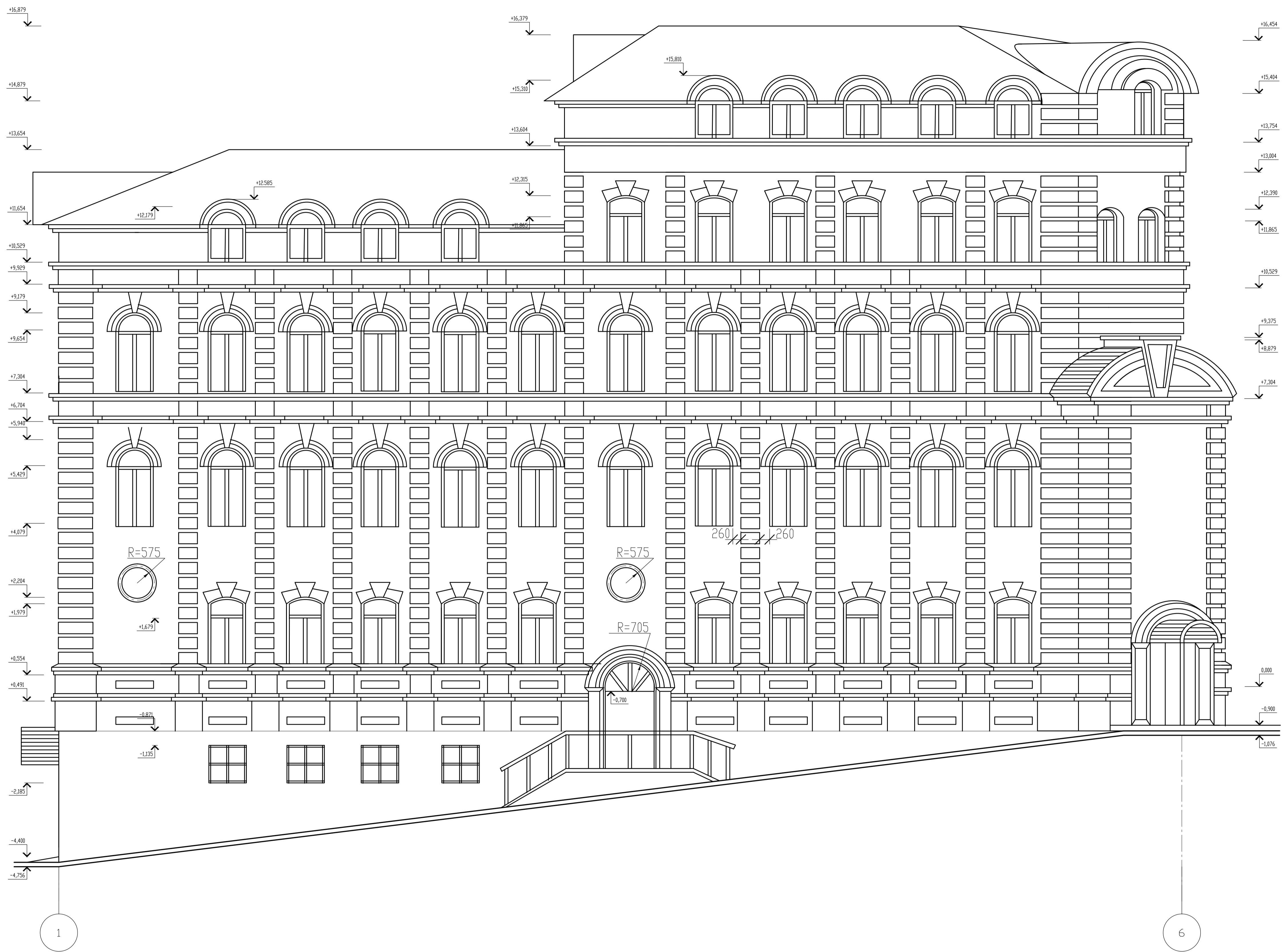
15. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы./ Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1987.
16. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения./ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987.
17. ЕНиР. Сборник Е6. Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях. /Госстрой СССР.- М.: Стройиздат, 1990.
18. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991.
19. Маклакова Т.Г., Ненасова С.М. Конструкции гражданских зданий. – М.: Стройиздат, 1986.
20. Дикман Л. Г. Организация и планирование строительного производства. –М.: Стройиздат, 1988.
21. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990.
22. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Чернышов С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: Издательство АСВ, 1994.
23. Выбор монтажных приспособлений, оборудования и механизмов. Григорьев А.В., Комаров В.А., Вдовина В.Л. - Пенза, 1997.
24. Строительные машины. Справочник, том I. Машины для строительства промышленных, гражданских, гидротехнических сооружений. Под ред. А.В. Баумана- М.: Машиностроение, 1976.
25. Пресняков А.В., Вдовина В.Я. Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ. - Пенза, 1990.
26. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.
27. Гаевой, Усик С.В. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания. - Л.: Стройиздат, 1987.

28. Зарубежный и отечественный опыт. Строительство и архитектура Сер. Строительные конструкции и материалы. Экспресс-информация. Выпуск 4. –М.: ВНИИТПИ, 2002.
29. Зарубежный и отечественный опыт. Строительство и архитектура Сер. Строительные конструкции и материалы. Обзорная информация. Выпуск 4. –М.: ВНИИТПИ, 2001.
30. Ресурсо - и энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Чиненков Ю.В. Журнал " Бетон и железобетон ". Выпуск 2, 1995.
31. Энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Семченков А.С. Журнал " Бетон и железобетон ". Выпуск 2,1996.
32. Методические указания по курсовому проектированию. Уразов Ю.Н., Елин В.А., Сащенко Ю.В. - Пенза, 1990.
33. ГОСТ 22853-86. Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия, 1986.
34. ГОСТ 17.2.3.-02-2014. Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленных предприятий, 2014.
35. ОНД-86. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, 1986.



Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017
Экз. коррект.	Лысова Н.С.			
Рисовал	Капов В.И.			Административно-торговое здание
Выполнил	Капов В.И.			площадью 1600 м2 в г. Пензе
Конструял	Капов В.И.			Административное здание
С.И.	Капов В.И.			Станд. Лист Листов
Писал	Капов В.И.			У 1 12
Экспонировал	Капов В.И.			Фасад. Цветовое решение.
ЭБ.Х.Д.	Капов В.И.			Пензенский ГИАС
Студент	Шеланова В.Д.			Кав. СК гр. СТ-22н

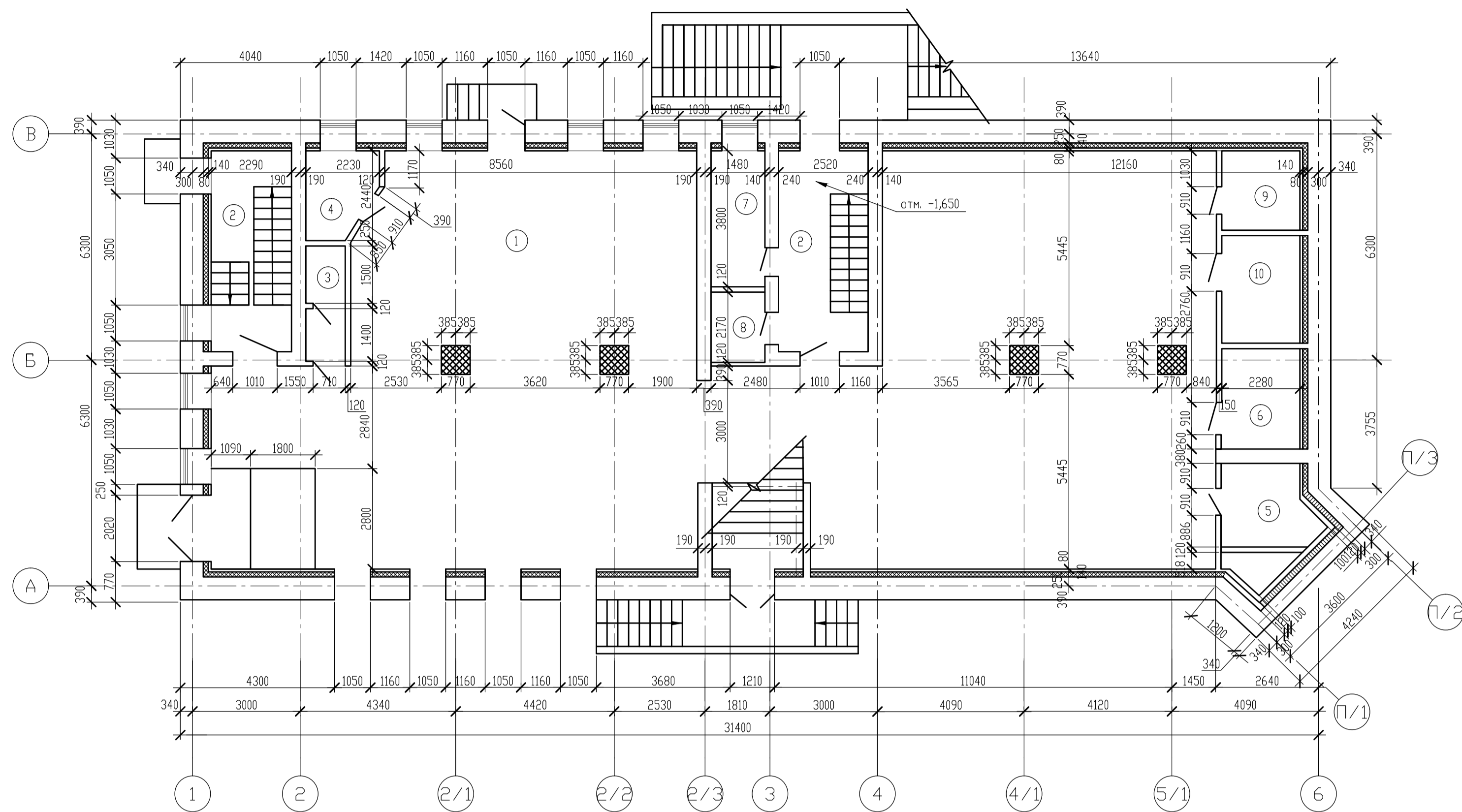
# Фасад в осях 1-6



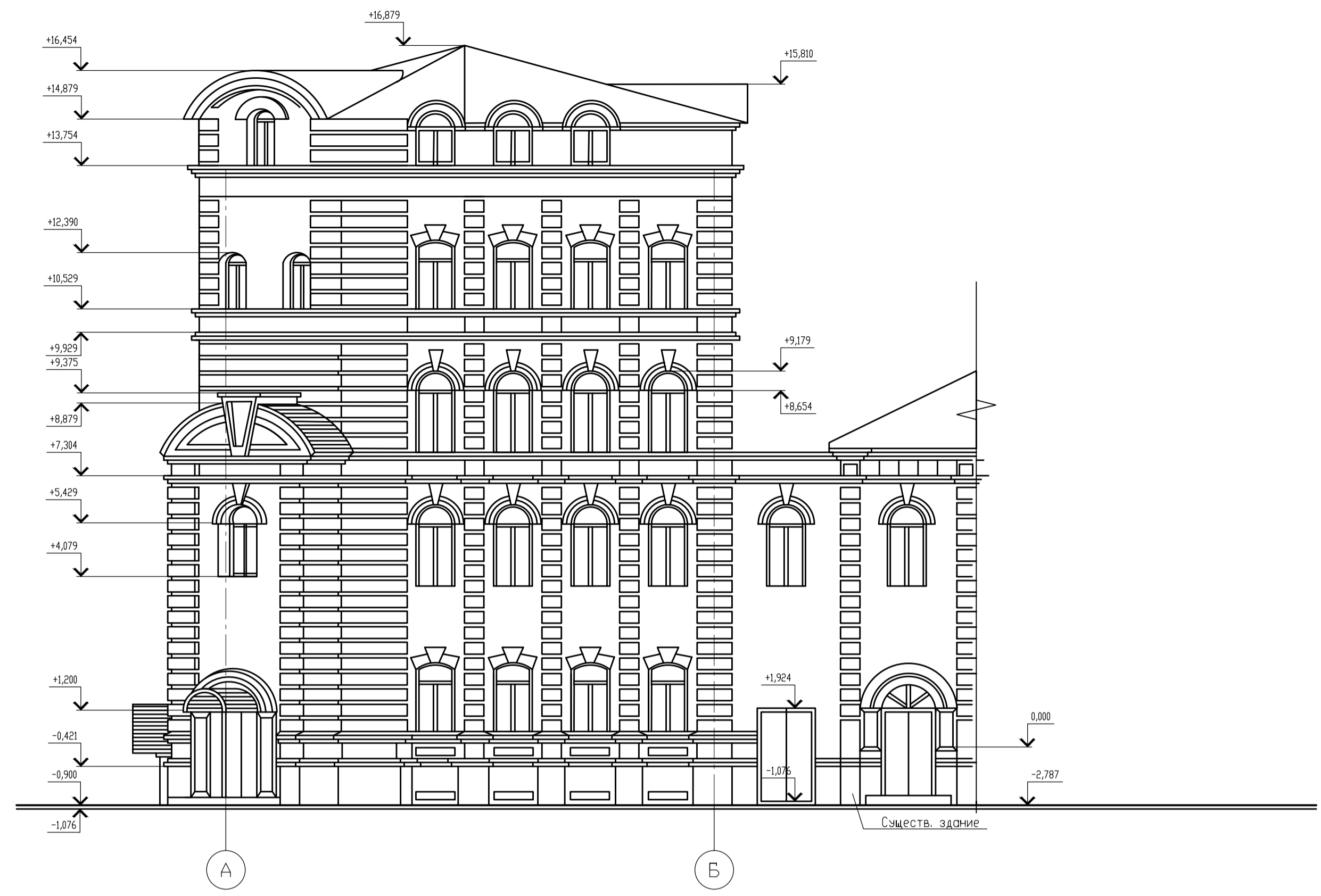
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м2 в г. Пензе			
Рисовод	Карпов В.И.						
Архитектор	Карпов В.И.			Административное здание	Станд	Лист	Листов
Конструктор	Карпов В.И.				У	2	12
Инж.	Карпов В.И.			Фасад в осях '1-6'	Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м		
Инж.	Карпов В.И.						
Инж.	Карпов В.И.						
Студент	Щевлянов В.П.						



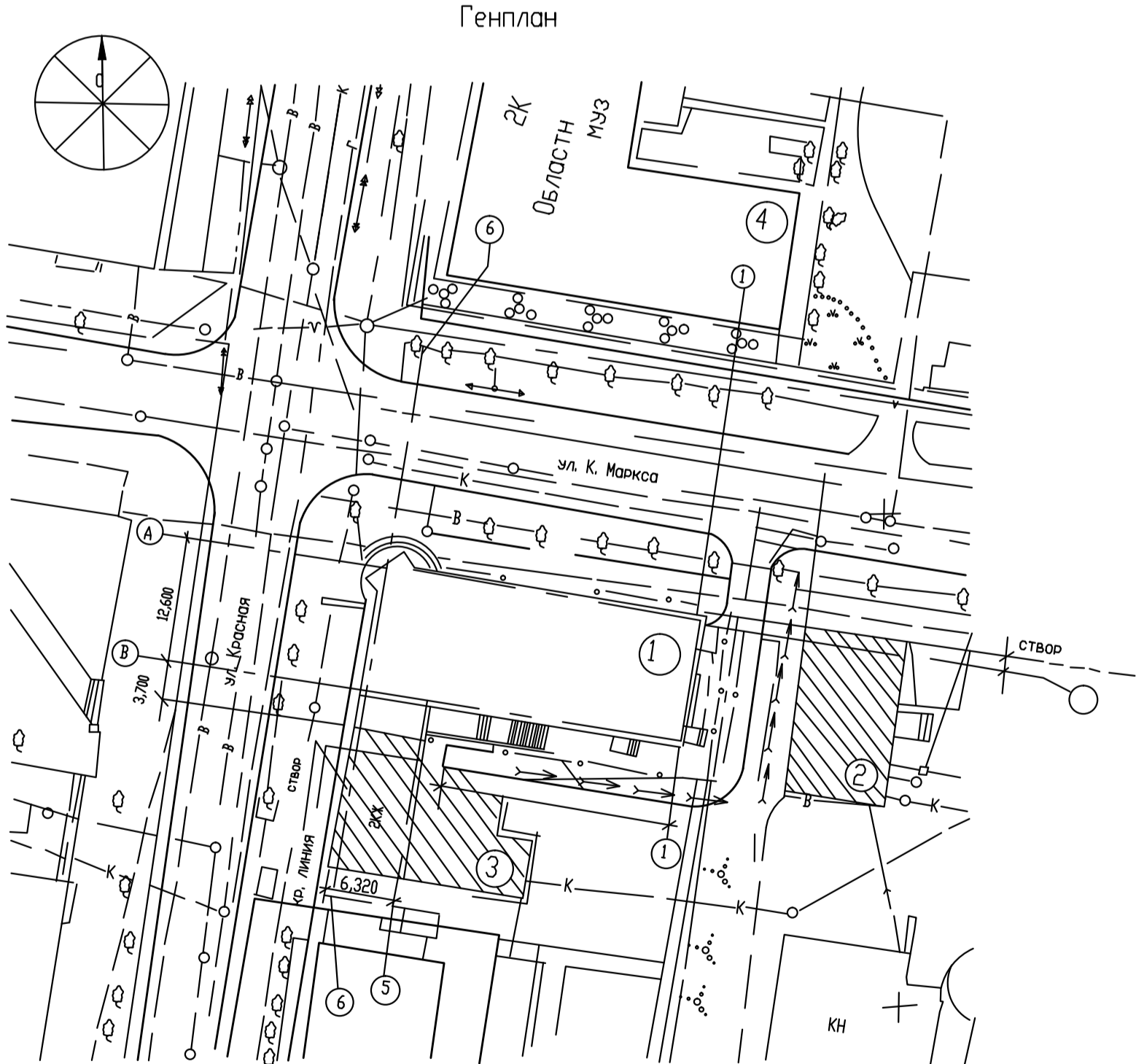
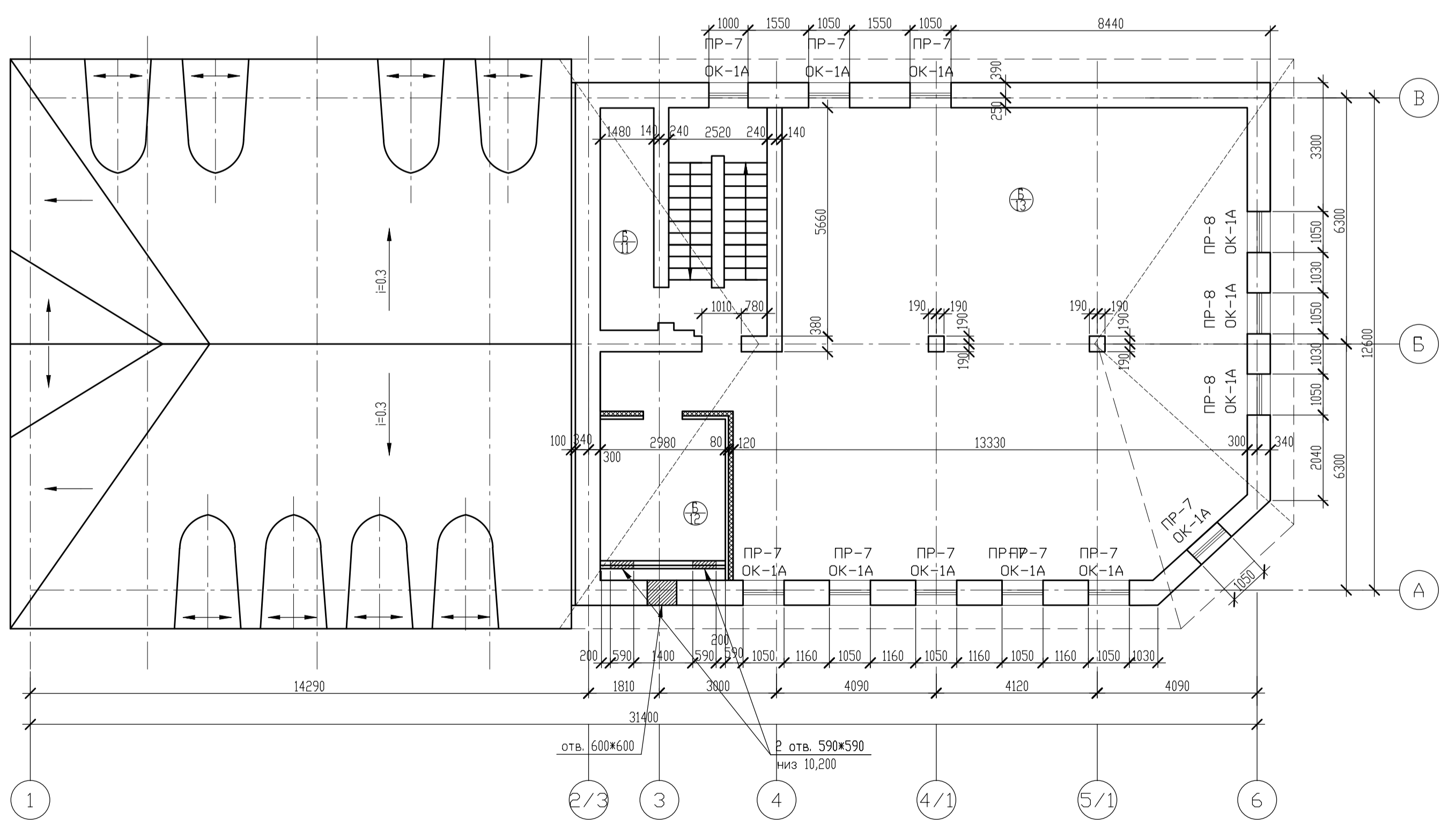
План на отм. -3,300



Фасад в осях А-В



План на отм. 13,200



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер помещения	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>	Кат. помещения
1	Автостоянка	259,3	
2	Лестничная клетка	14,2	
3	Санитарный узел	3,7	
4	Комната для охраны	8,4	
5	Венткамера	7,4	
6	Электрощитовая	5,9	
7	Комната персонала	5,6	
8	Подсобное помещение	2,8	
9	Комната КСК	6,2	
10	ИТИП	6,8	
11	Подсобное помещение	8,4	
12	Венткамера	10,2	
13	Чердачное помещение	147,5	

армировать сеткой через каждые 3 ряда кладки

ЭКСПЛИКАЦИЯ ГЕНПЛАН

п/п	Наименование	Примечание
1	Административное здание	Инд. проект
2	Офис "Курортсервис"	Смещ. здание
3	Офис министерства культуры	Смещ. здание
4	Областной краеведческий музей	Смещ. здание

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНПЛАНУ

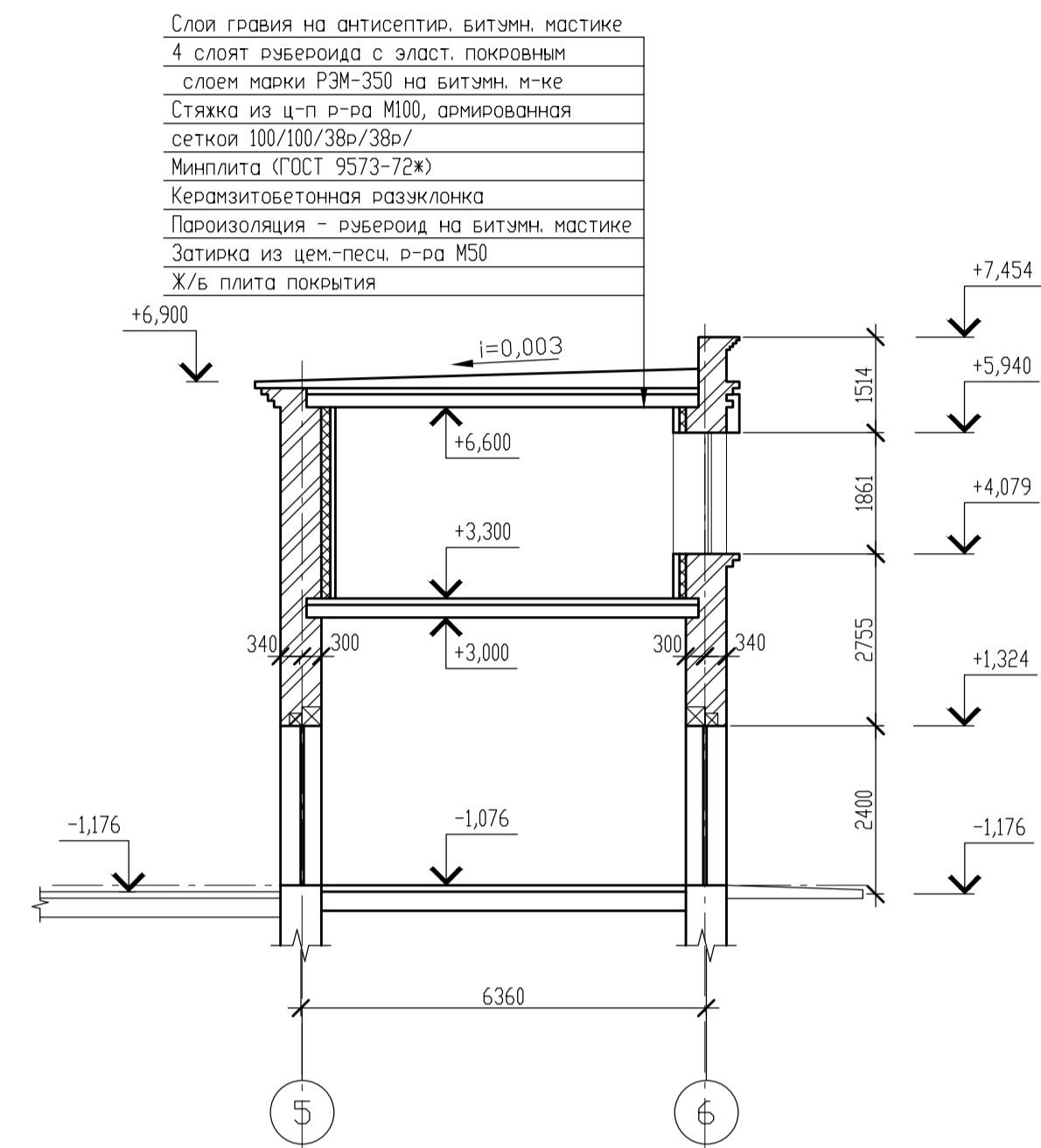
1. Площадь территории - 648,0 м<sup>2</sup>
2. Площадь застройки - 403,0 м<sup>2</sup>
3. Площадь остального покрытия (пешеходная дорожка) - 45,0 м<sup>2</sup>
4. Площадь плиточного покрытия - 28,0 м<sup>2</sup>
5. Ограждение индивидуальное с применением литой (кованой) решетки 15,0 м<sup>2</sup>
6. Площадь асфальто-бетонного покрытия (проезды) - 200,0 м<sup>2</sup>

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-201713	Административно-торговое здание площадью 1600 м <sup>2</sup> в г. Пензе	Стад	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.							
Рисовод	Карпов В.И.							
Архитектор	Карпов В.И.							
Конструктор	Карпов В.И.			Административное здание	Пензенский ГУАС	У	3	12
Инж.	Карпов В.И.							
ТиОС	Карпов В.И.							
Экономист	Карпов В.И.							
ЭИБЖД	Карпов В.И.			Фасад в осях 'А-В' План типового этажа План чердака	Каф. СК гр. СТ-22м			
Студент	Щепаляев В.П.							

Разрез 1-1 в осях 1-6



Разрез в осях "5-6"



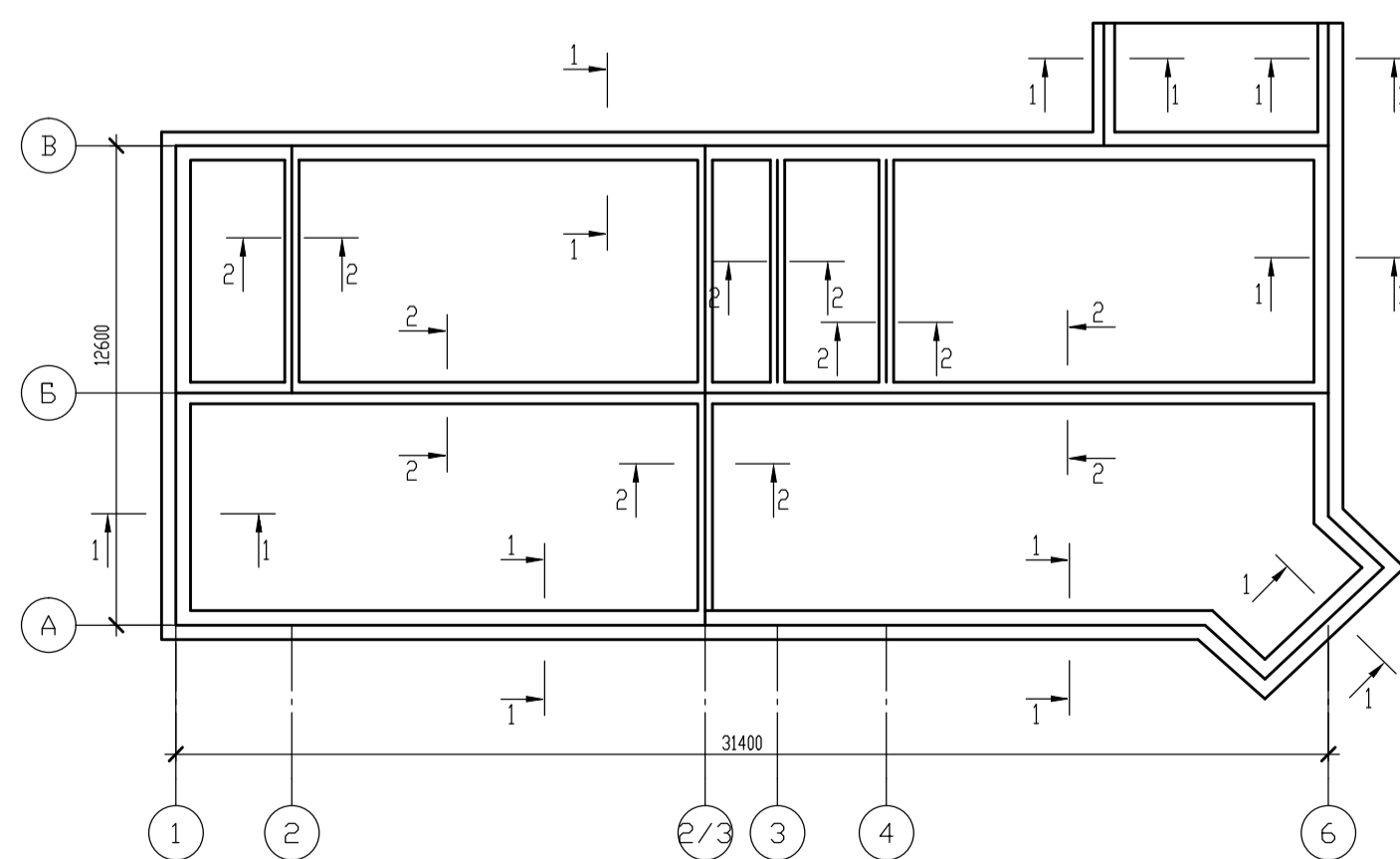
Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Арматурные изделия						Общий расход
	Арматура класса						
	A400		A240		Bp1500		
ГОСТ 5781-82Ж	ГОСТ 5781-82Ж	ГОСТ 5781-82Ж	ГОСТ 5781-82Ж	ГОСТ 6727-80	ГОСТ 6727-80		
УМ - 1	50,43	50,43	6,37	6,37			56,8
УМ - 2	42,88	42,88	9,8	9,8			52,68
УМ - 3	31,36	31,36	8,4	8,4			39,76
УМ - 4	75,52	75,52	9,8	9,8			85,32
УМ - 5	58,88	58,88	8,4	8,4			67,28
УМ - 6	9,8	9,8	2,64	2,64			12,44
Армопояс	1653,6				42,7	43,7	1697,3

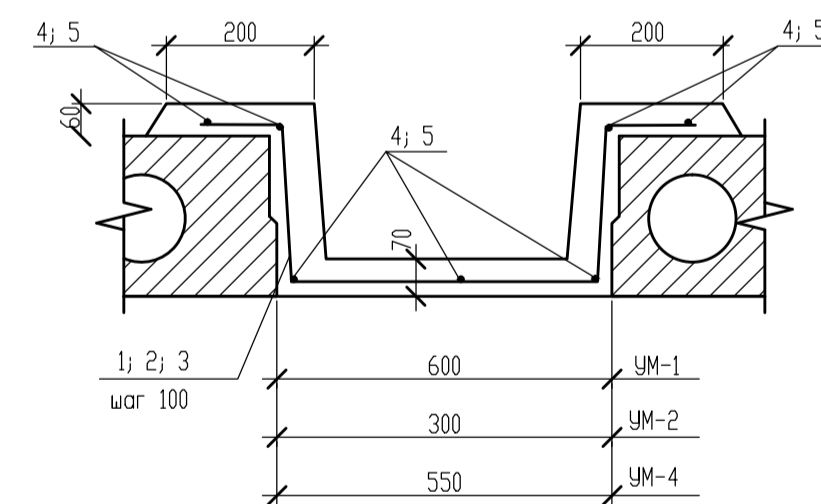
Спецификация

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				УМ - 1		
	1		φ12 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=1380		41	1,23 кг
	4		φ6 A240 ГОСТ 5781-82Ж l=4080		7	0,91
				Материалы		
				Бетон класса В 15	0,4	м3
				УМ - 2		
	2		φ10 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=1080		64	0,67 кг
	5		φ6 A240 ГОСТ 5781-82Ж l=6280		7	1,4 кг
				Материалы		
				Бетон класса В 15	0,48	м3
				УМ - 3		
	6		φ10 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=790		64	0,49 кг
	5		φ6 A240 ГОСТ 5781-82Ж l=6280		6	1,4 кг
				Материалы		
				Бетон класса В 15	0,35	м3
				УМ - 4		
	3		φ12 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=1330		64	1,18 кг
	5		φ6 A240 ГОСТ 5781-82Ж l=6280		7	1,4 кг
				Материалы		
				Бетон класса В 15	0,59	м3
				УМ - 5		
	7		φ12 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=1040		64	0,92 кг
	5		φ6 A240 ГОСТ 5781-82Ж l=6280		6	1,4 кг
				Материалы		
				Бетон класса В 15	0,46	м3
				УМ - 6		
	6		φ10 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=790		20	0,49 кг
	9		φ6 A240 ГОСТ 5781-82Ж l=1960		6	1,4 кг
				Материалы		
				Бетон класса В 15	0,11	м3
				Армопояс		
				φ10 A400 ГОСТ 5781-82Ж l=2680	1653,6	кг
				φ3 Bp1500 ГОСТ 6727-80Ж l=500	1024	0,03 кг
				φ3 Bp1500 ГОСТ 6727-80Ж l=370	648	0,02 кг
				Материалы		
				Цем.-песчаный раствор М100	9,6	м3

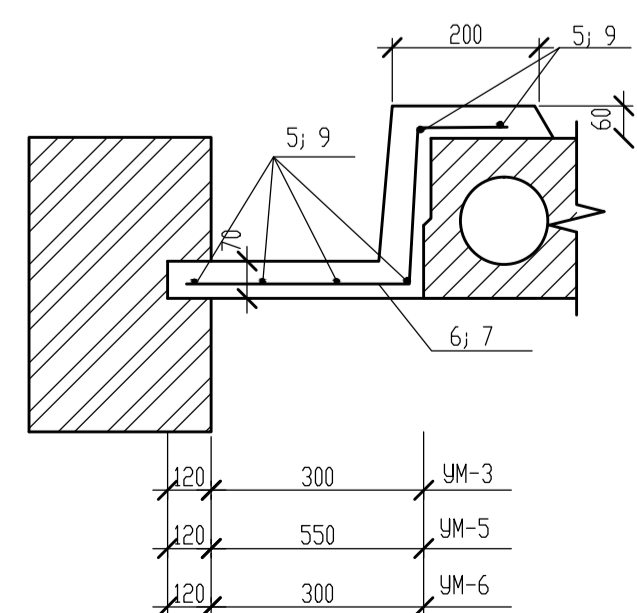
Схема арматурного пояса



УМ-1, УМ-2, УМ-4



УМ-3, УМ-5, УМ-6

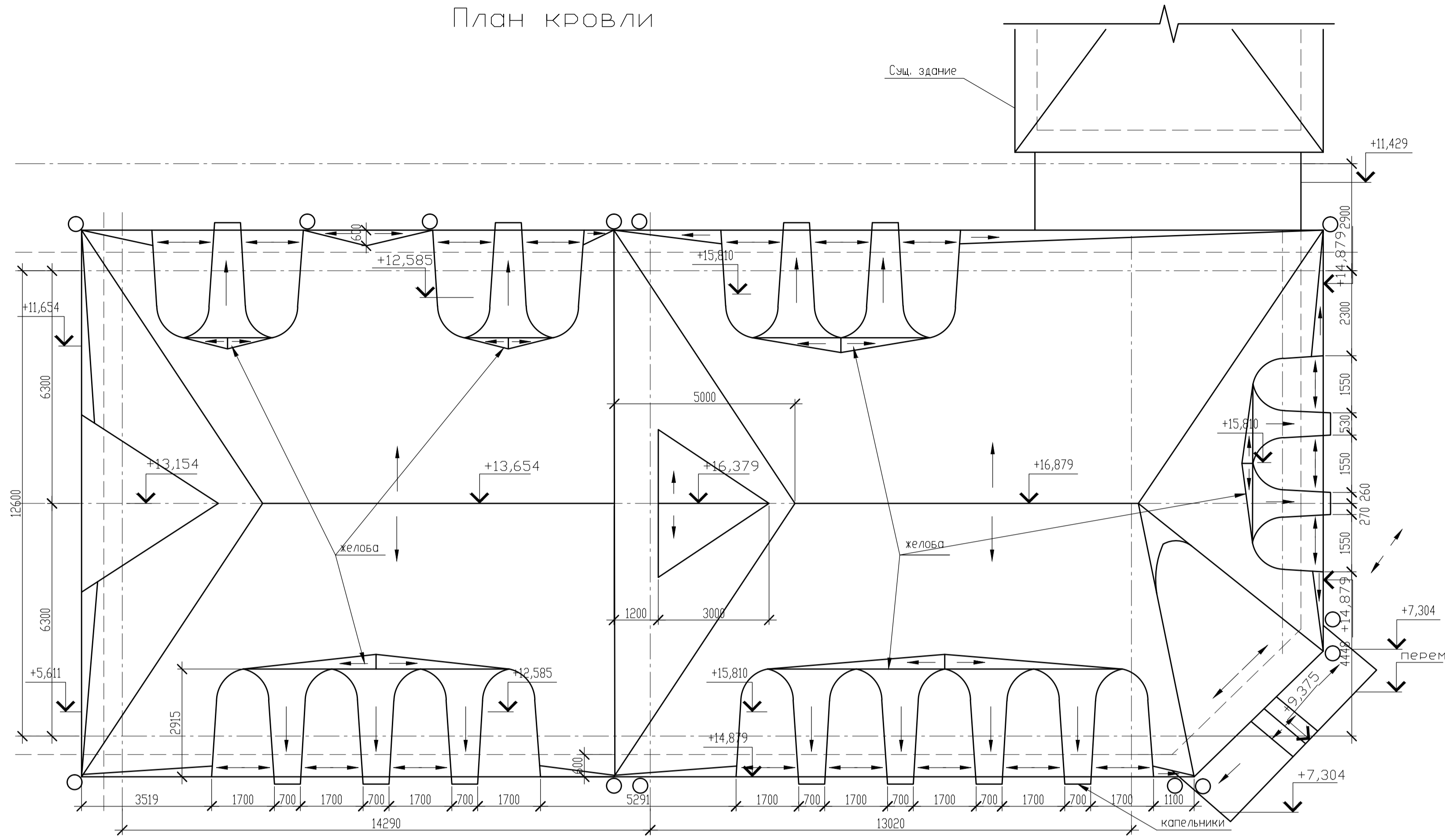


Примечания:

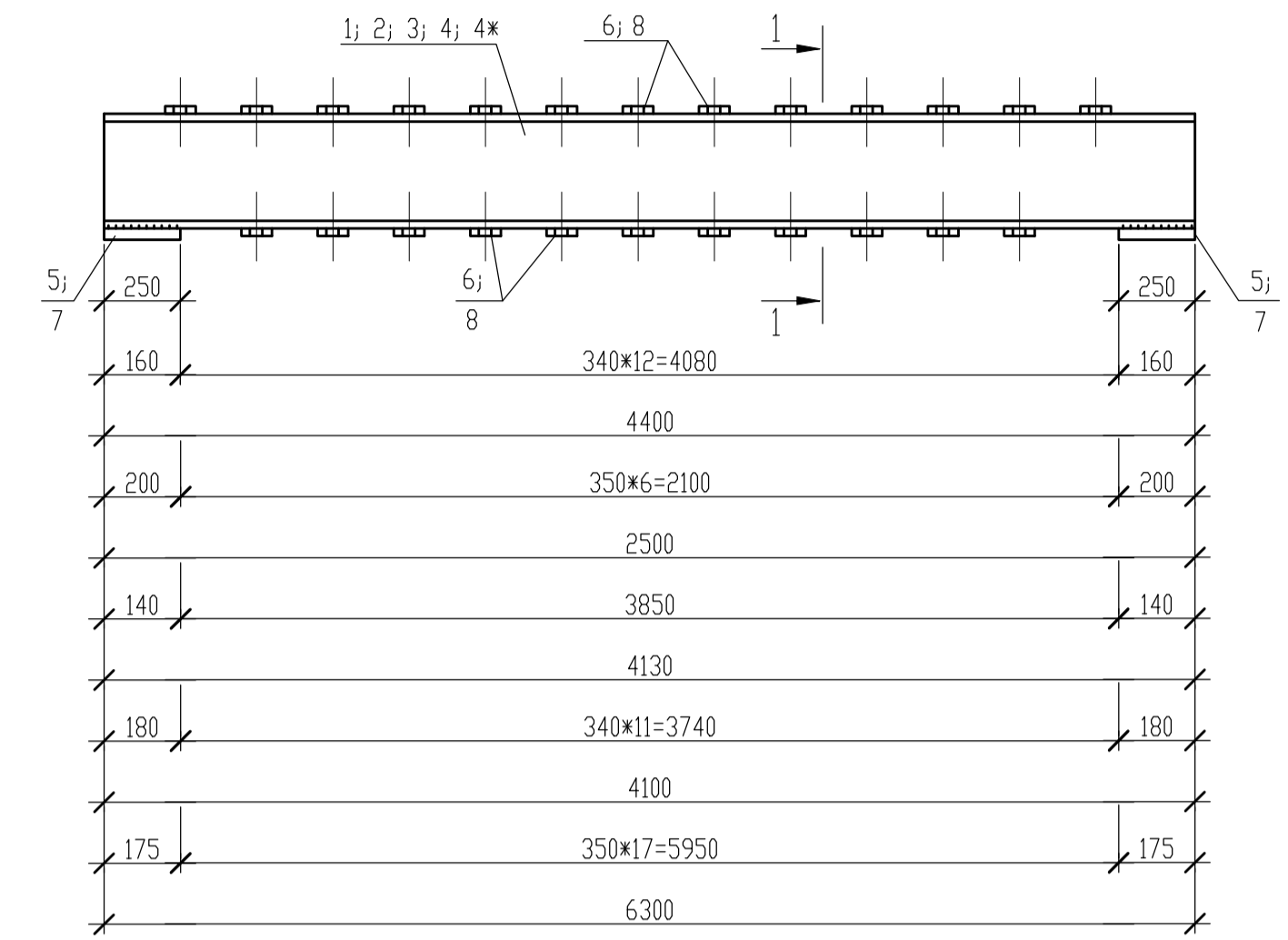
- Армопояс устраивать под плитами перекрытия непрерывно по всем внутренним и наружным стенам здания а толщине густого шва (h=30мм) раствора М100
- Арматура перед укладкой должна быть вытянута и очищена от ржавчины.
- Стыковки продольных стержней осуществлять с переплоском 150мм на сварке (hшв = 8 мм) электродами 3-42 по ГОСТ 9467-75Ж

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м2 в г. Пензе			
Ректор	Карпов В.Н.						
Архитектор	Карпов В.Н.						
Конструктор	Карпов В.Н.						
Инж.	Карпов В.Н.						
ТиОС	Карпов В.Н.						
Экономист	Карпов В.Н.			Административное здание	Стад	Лист	Листов
Эксперт	Карпов В.Н.			Разрез 1-1 в осях 1-6	У	4	12
Студент	Щемялов В.П.			Схема арматурного пояса	Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м		

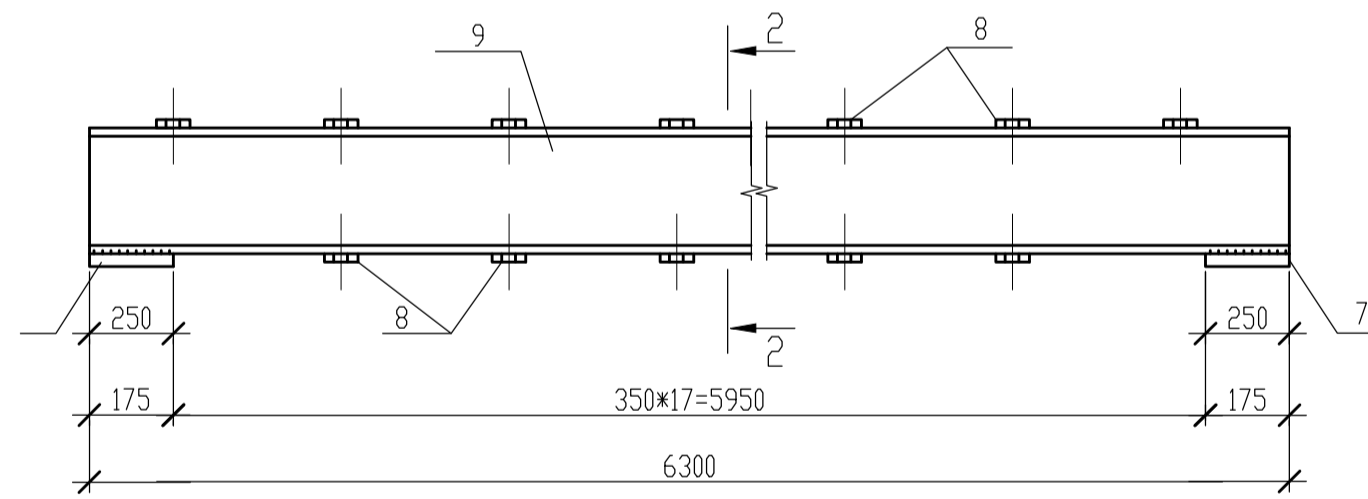
План кровли



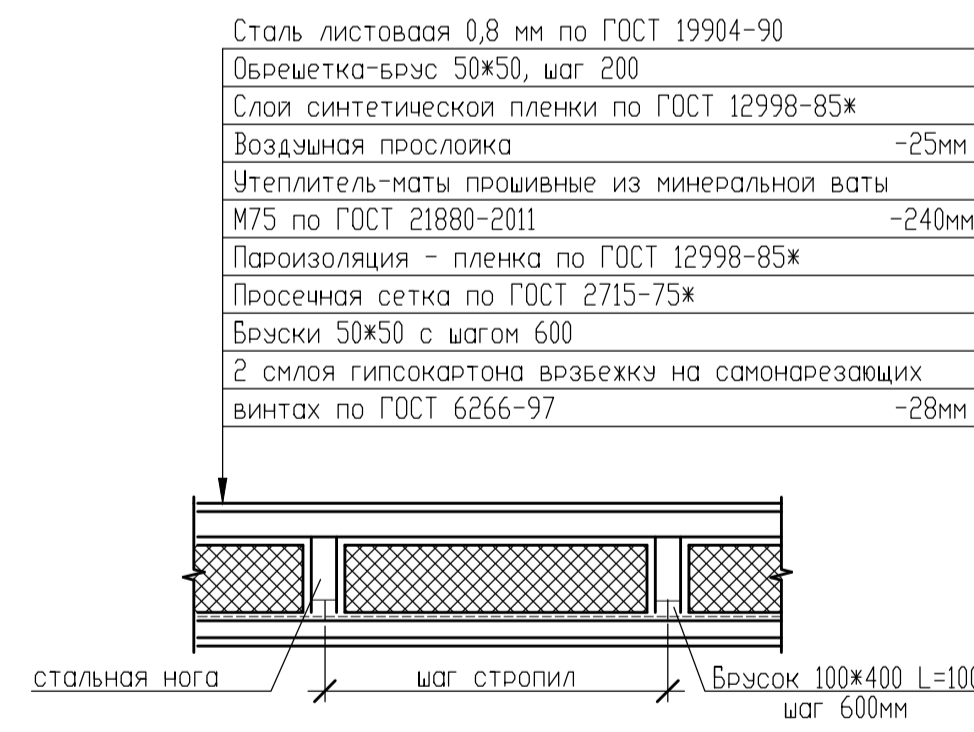
Балки В-1; В-2; В-3; В-4; В-5



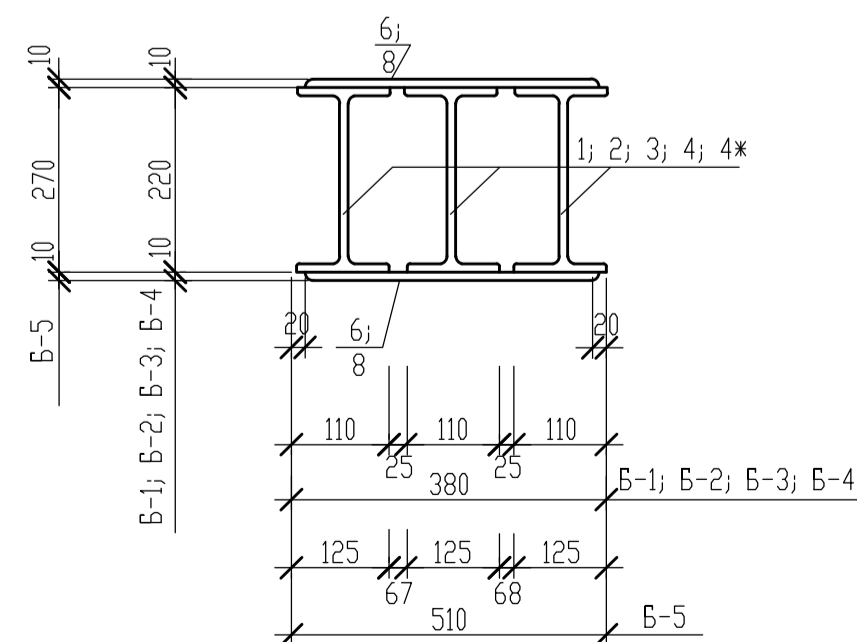
Балка В-6



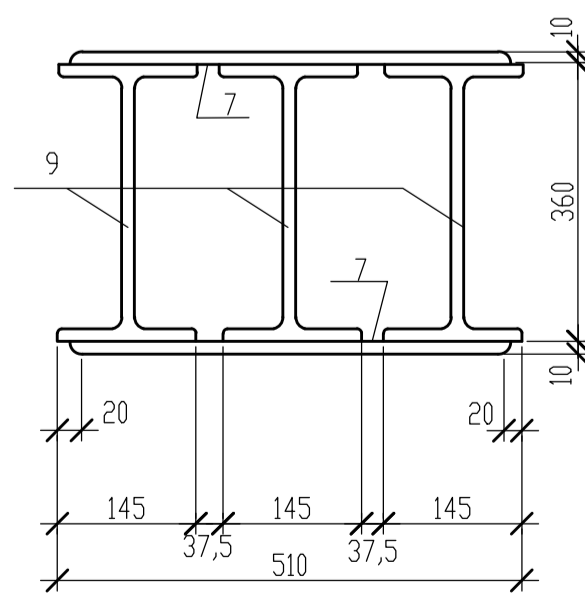
Деталь устройства кровли над лестничными клетками



1-1



2-2



Примечания

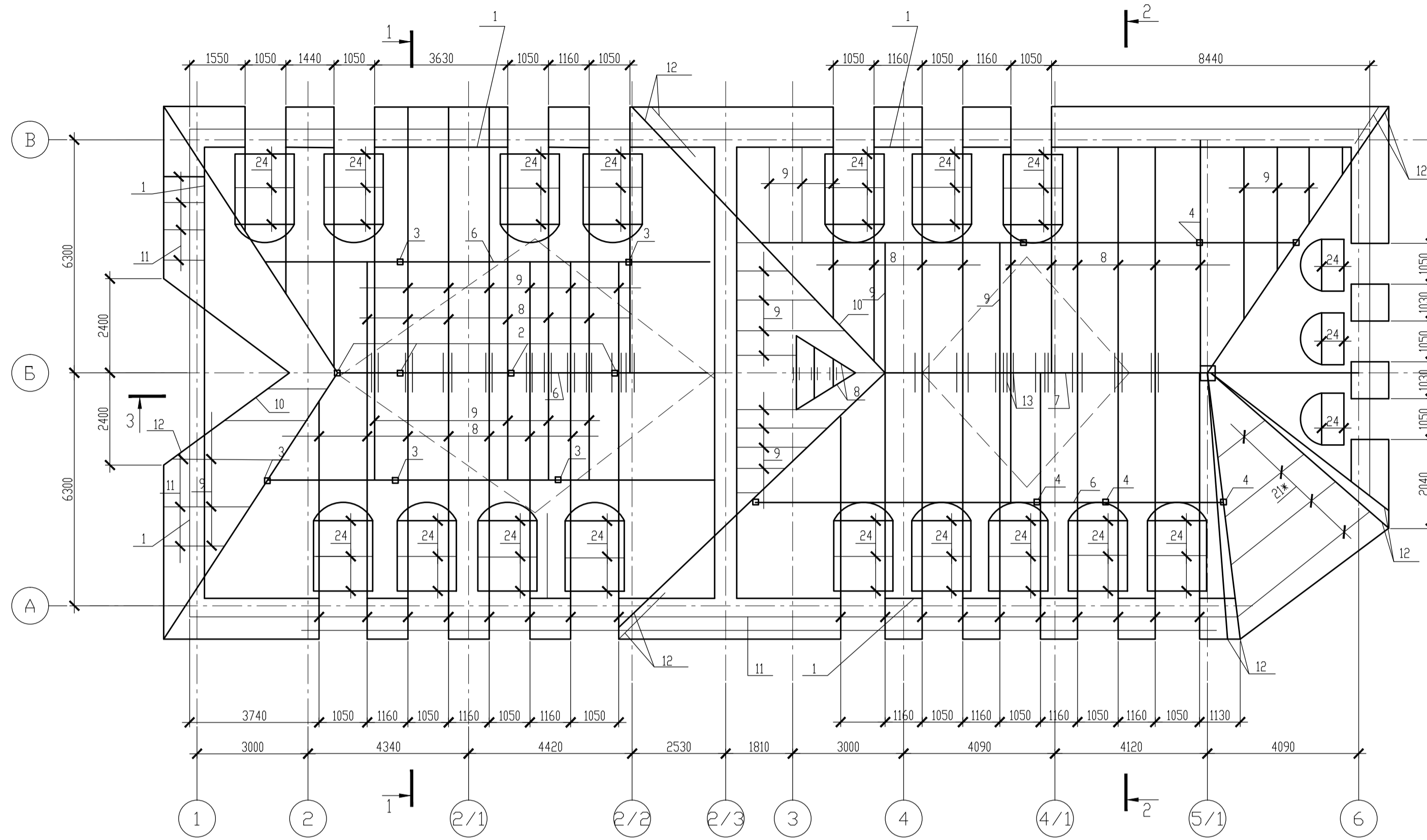
1. Все позиции выполнить из стали С 245 по ГОСТ 27772-2015
2. Сварку выполнять электродами Э-42 по ГОСТ 9467-75\*.  
Высота сварных швов 6мм

Спецификация

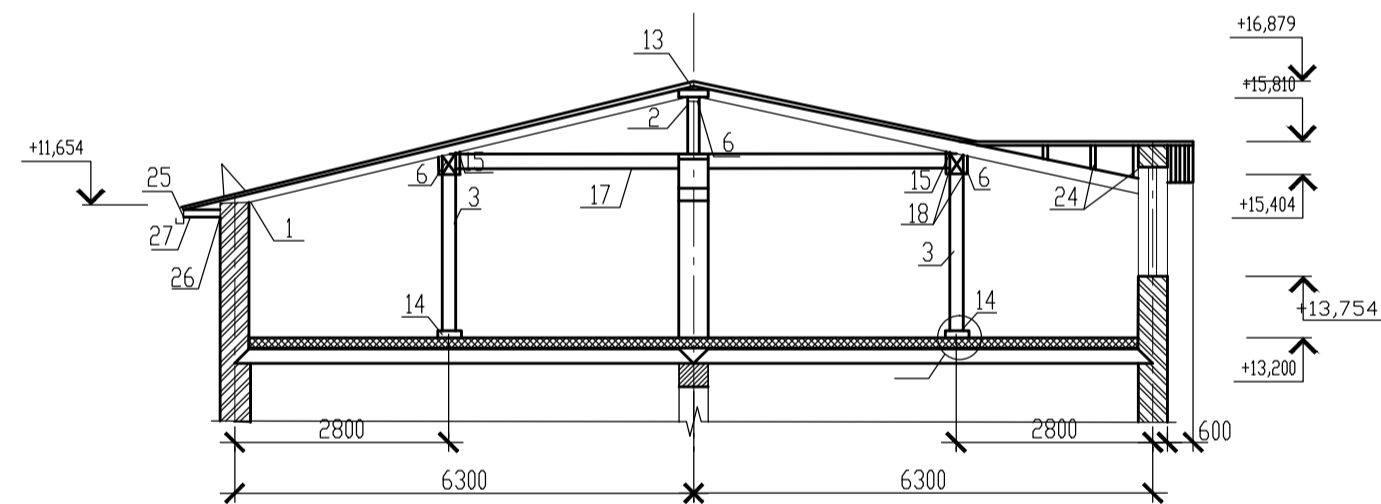
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	Примеч.
В - 1					
1	ГОСТ 8239-89	І 22 , l=4400	3	105,6	
5	ГОСТ 103-2006	- 10*250, l=340	2	6,67	
6	ГОСТ 103-2006	- 10*100, l=340	28	2,67	
В - 2					
2	ГОСТ 8239-89	І 22 , l=2500	3	60	
5	ГОСТ 103-2006	- 10*250, l=340	2	6,67	
6	ГОСТ 103-2006	- 10*100, l=340	16	2,67	
В - 3					
3	ГОСТ 8239-89	І 22 , l=4130	3	99,12	
5	ГОСТ 103-2006	- 10*250, l=340	2	6,67	
6	ГОСТ 103-2006	- 10*100, l=340	26	2,67	
В - 4					
4	ГОСТ 8239-89	І 22 , l=4100	3	98,4	
5	ГОСТ 103-2006	- 10*250, l=340	2	6,67	
6	ГОСТ 103-2006	- 10*100, l=340	26	2,67	
В - 5					
4*	ГОСТ 8239-89	І 27 , l=6300	3	198,5	
7	ГОСТ 103-2006	- 10*250, l=470	2	9,22	
8	ГОСТ 103-2006	- 10*100, l=470	38	3,7	
В - 6					
9	ГОСТ 103-2006	І 36 , l=6300	3	306,2	
7	ГОСТ 103-2006	- 10*250, l=470	2	9,22	
8	ГОСТ 103-2006	- 10*100, l=470	38	3,7	

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-201713			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м <sup>2</sup> в г. Пензе			
Ректор	Карпов В.И.						
Архитектор	Карпов В.И.						
Конструктор	Карпов В.И.						
Инж.	Карпов В.И.						
ТиОС	Карпов В.И.			Административное здание	Станд	Лист	Листов
Экономист	Карпов В.И.			У	5	12	
Инж.проект.	Карпов В.И.			План кровли Балки В-1 - В-6. Спецификация.			
Студент	Щепаляев В.П.			Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м			

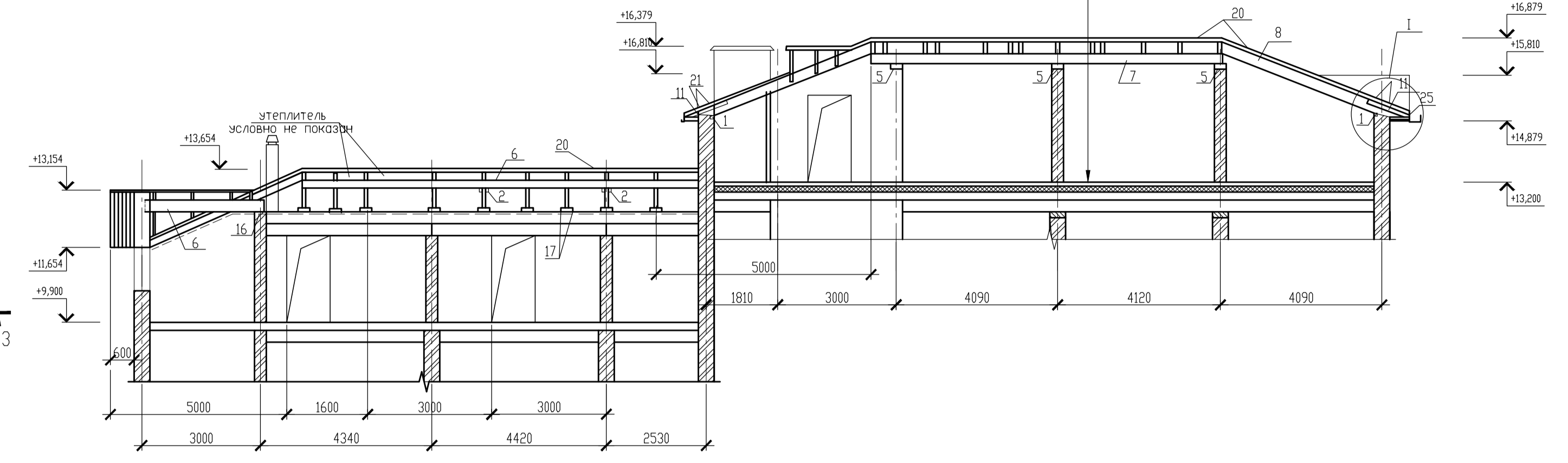
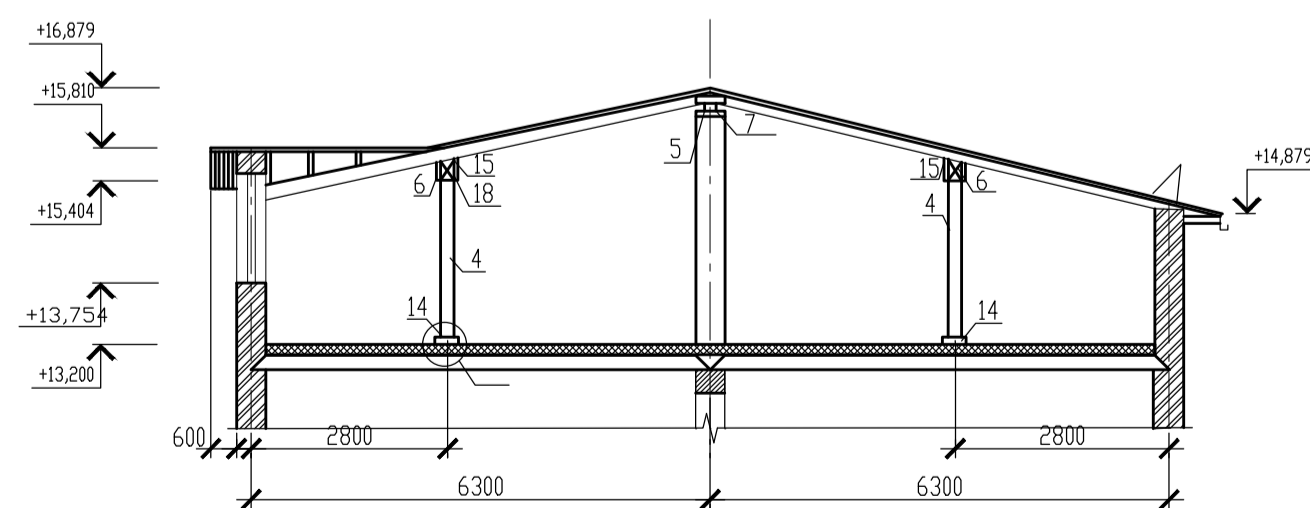
Схема расположения элементов стропильной кровли



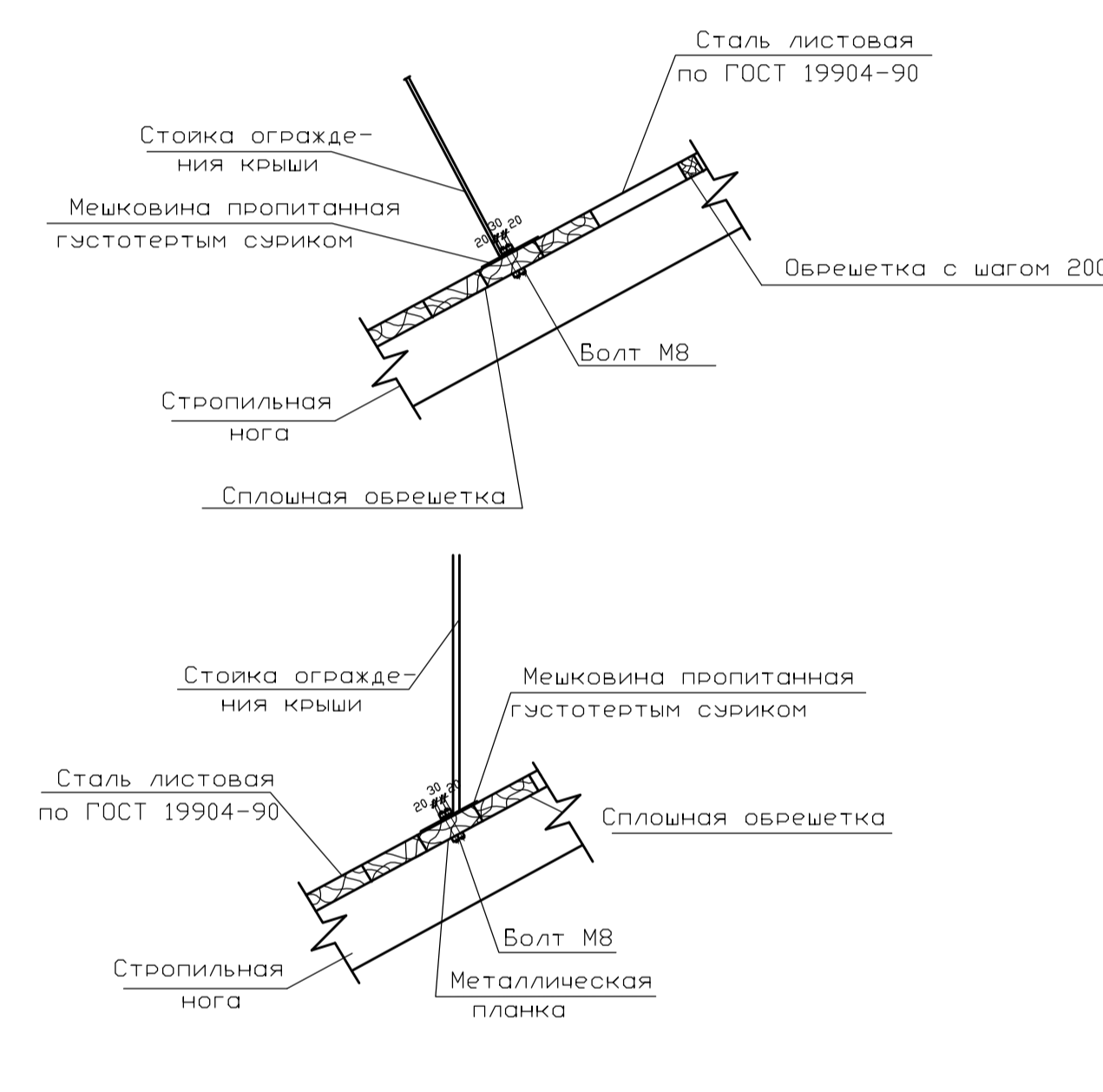
1-1



2-2



Детали крепления стоек ограждения крыши



Стяжка из легкого бетона 1200кг/м3	-50мм
Утеплитель - плиты пенополистирольные	
ПСБ-С-35 по ГОСТ 15588-86	-160мм
Слой рубероида РКП-350Б	
Затирка цементно-песчан. раствором М50	-50мм
Железобетонная плита	

Спецификация

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Мауэрлат 100*100 l=95 п.м.	0,95	
2		Стойка 100*100, l=500	4	0,005
3		Стойка 100*100, l=2500	5	0,025
4		Стойка 100*100, l=2400	8	0,024
5		Подкладка под прогон 100*380, l=380	3	0,0144
6		Прогон 100*200, l=59 п.м.	1,18	
7		Прогон 150*180, l=9 п.м.	0,243	
8		Стропильная нога 2(50*200), l=6700	50	0,134
9		Стропильная нога (50*200), l=290 п.м.	2,9	
10		Накосная стропильная нога 150*200, l=290 п.м.	2,1	
11		Ковылка 50*120, l=1500	90	0,009
12		Ковылка 50*120, l=2100	16	0,013
13		Накладка к стропилам 25*150, l=400	28	0,0015
14		Подкладная доска 50*150, l=300	19	0,0023
15		Опорный брусок 50*100, l=300	42	0,0015
16		Подкладка 50*100, l=150	8	0,0008
17		Затяжка 50*150, l=6700	14	0,05
18		Накладка 25*100, l=300	26	0,0008
19		Подкладка под прогон 50*100, l=6700	19	0,0013
20		Обрешетка 50*50, l=5880 п.м.	0,025	
21		Обрешетка 50*200, l=894 п.м.	0,025	
21*		Дуга 50*200(2шт), R=2100, l=6600	4	0,07
22		Ветровые связи 50*100, l=36 п.м.	0,18	
23		Связи по стойкам 500*100, l=4500	4	0,023
24		Дуга 50*180(2шт), R=800, l=2520	54	0,045
25		Лобовая доска 30*150, l=250 п.м.	1,125	
26		Доска 30*100, l=700	106	0,0021
27		Зашивка из досок 25*200, l=760	3,8	

Примечания:

- Кровля запроектирована из танколистовой стали толщиной 0,8мм по ГОСТ 19904-90 с последней покраской
- Уклон кровли принят 18 градусов.
- Основанием под металлическую кровлю служит обрешетка 50\*50мм с шагом 200мм по деревянным стропилам 50\*200 (2 шт) с шагом 1000мм, кроме оговоренных
- На карнизах выполнять сплошную обрешетку из досок 50\*200мм на ширину 1200мм, на коньке - на ширину 250мм, в ендовах - на ширину 800мм в каждую сторону
- Для изготовления несущих конструкций крыши применять пиломатериалы хвойных пород по ГОСТ 8466-86 ЖЕ и размерами по ГОСТ 24454-80 ЖЕ
- Древесина должна быть не ниже второго сорта с влажностью не более 20%
- В целях защиты деревянных конструкций от воздействия влаги, загнивания, возгорания подвергнуть их глубокой пропитке.
- Деревянные несущие конструкции, соприкасающиеся с кирпичной кладкой защитить от гниения прокладкой двумя слоями толя
- Стропильные ноги крепить проволоочными скрутками к ершам, заделанным в кирпичную кладку
- Крепление элементов стропил между собой осуществлять на гвоздях и скобах
- Гвозди для крепления деревянных элементов по ГОСТ 4028-63\*
- Все поверхности деревянных элементов, видимые снаружи, СТРОГАТЬ
- Ветровые связи крепить снизу к стропильным ногам гвоздями К4\*120
- При примыкании металлической кровли к стенам, парапетам, вентилятам, вентшахтам листы соединяют двойным фальцем, отгибают вверх на высоту 250мм заводят в борозды, оставленную на кладке, и по верхней кромке закрепляют гвоздями, зазоры заполняют замазкой.
- Отвод воды с кровли принят наружный, организованный посредством настенных и навесных желобов, приемных воронок и водосточных труб
- Наружный водоотвод выполнить из водосточных труб диам. 180 и деталям к ним.
- Трубы навешивать снизу вверх на захватах, закрепляемых на стене отвесно на расстоянии 120 мм от наружной грани стены. водосточных труб делают выше отмостки на 200мм
- Крепление водосточных труб производить хомутами со штырем с шагом не более 1200 мм по высоте

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017		
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.					
Рисовод.	Карпов В.Н.			Административно-торговое здание площадь 1600 м2 в г. Пензе		
Архитектор	Карпов В.Н.					
Конструктор	Карпов В.Н.			Административное здание		
Инж.	Карпов В.Н.					
ТиОС	Карпов В.Н.			Схема расположения элементов стропильной кровли, узлы.		
Эксперт	Карпов В.Н.					
Студент	Щепаляев В.П.			Стад	Лист	Листов
				У	6	12
				Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м		

Схема расположения элемента перекрытия на отм. +0,000

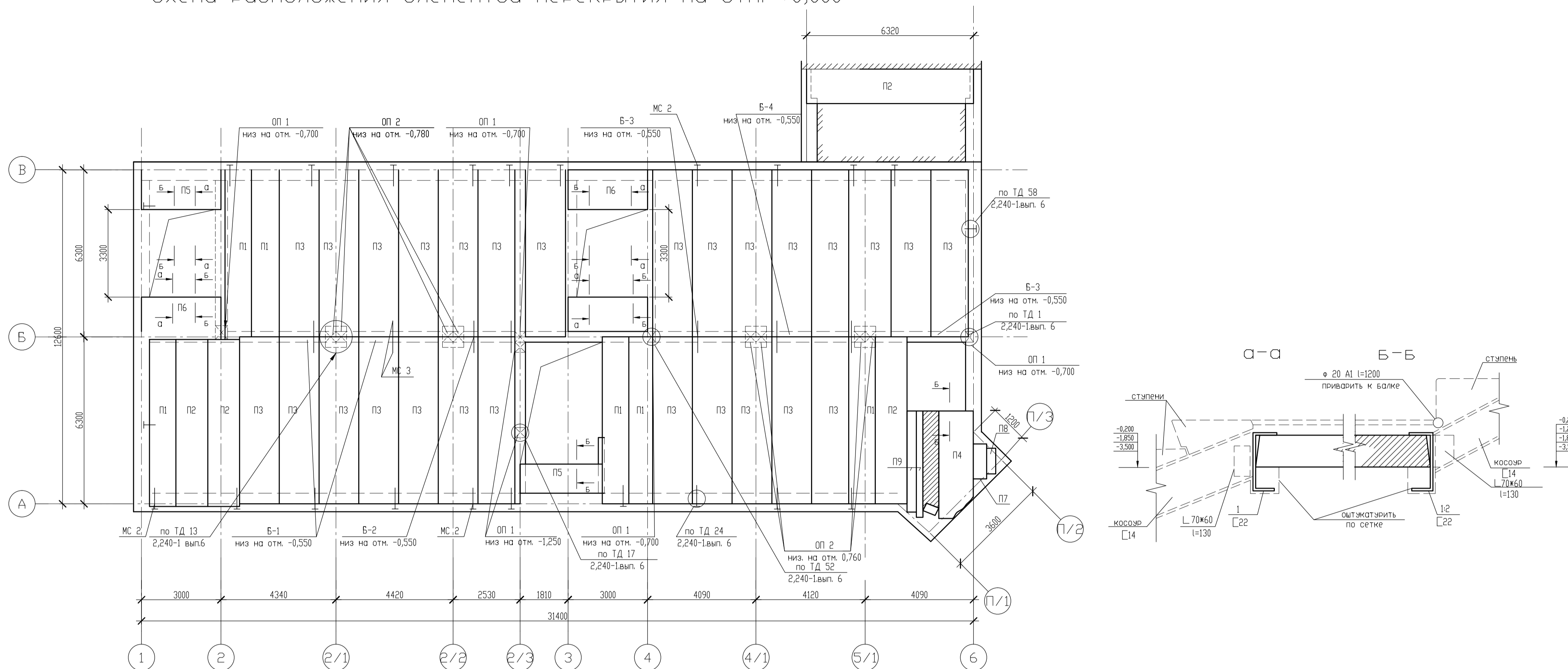
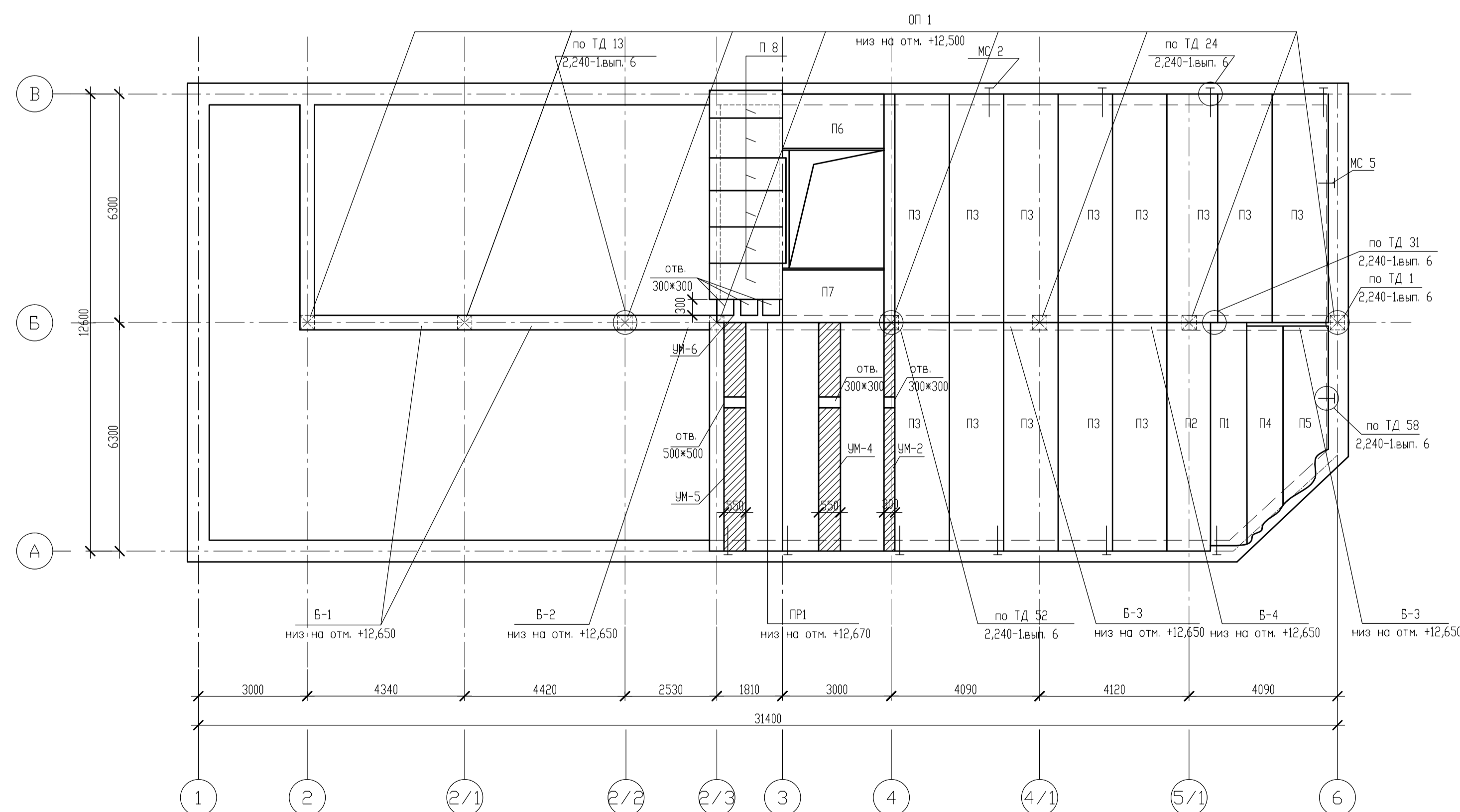


Схема расположения элемента перекрытия на отм. +13,200



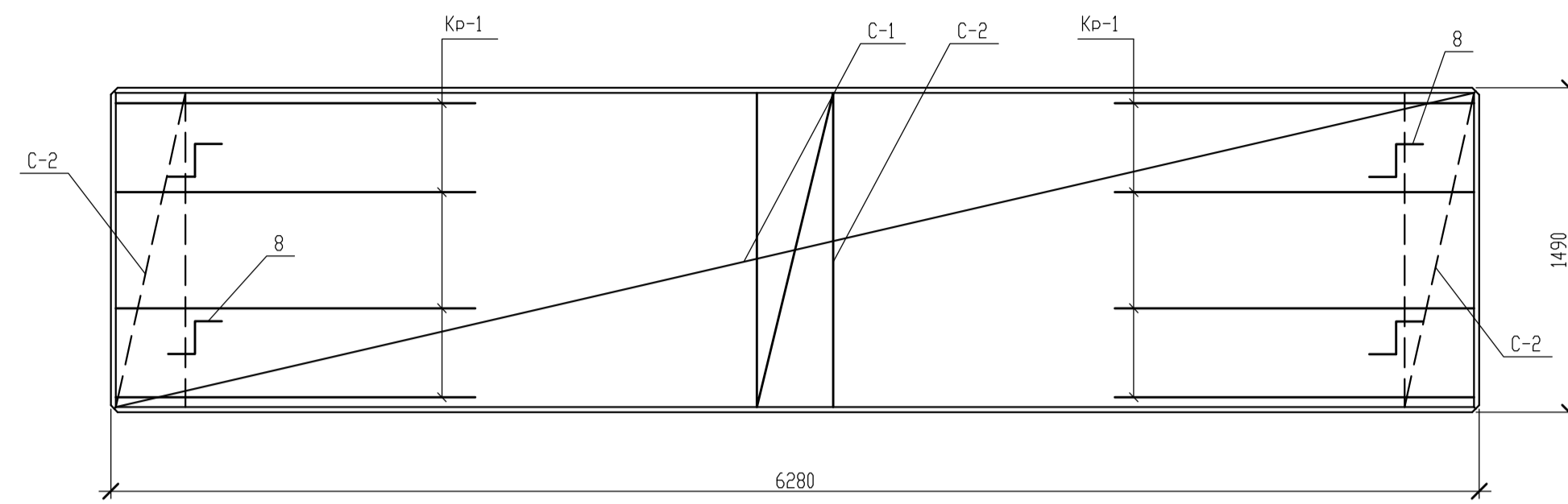
Спецификация

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Плиты перекрытия				
П1		ПК 63.10 - Ат Vта	9	1850
П2		ПК 63.12 - Ат Vта	5	2250
П3		ПК 63.15 - Ат Vта	41	2975
П4		ПК 60.10 - Ат Vта	1	1775
П5		ПК 51.12 - Ат Vта	1	1825
П6		ПТП 30-16	4	1423
П7		ПТП 30-12	4	1070
П8		ПТП 20-10	6	610
П9		2 ПП 17-5	1	223
П10		2 ПП 14-4	1	189
П11		5 ПБ 36-20	2	500
ОП1		Опорная плита ОП 4.4-Т	14	50
ОП1		Опорная плита ОП 6.4-Т	8	140
Балки				
Б-1		Б - 1	2	405
Б-2		Б - 2	1	236
Б-3		Б - 3	2	380
Б-4		Б - 4	1	738
ПР1		перемычка ЗПБ 18-37	3	119
1		Швеллер С 22, l=3000	8	63
2		Швеллер С 24, l=2400	1	57,6
Соединительные изделия				
МС2		МС 2	51	0,76
МС3		МС 3	42	0,56
МС5		МС 5	61	0,80
МС13		МС 13	4	2,51
		- 10*200, l=180	9	2,83
		L 70*6, l=600	2	3,83
		φ12 A-III, l=300	60	0,27
Участки монолитные				
УМ-1		УМ - 1	1	
УМ-2		УМ - 2	1	
УМ-4		УМ - 4	1	
УМ-5		УМ - 3	1	
УМ-6		УМ - 4	1	

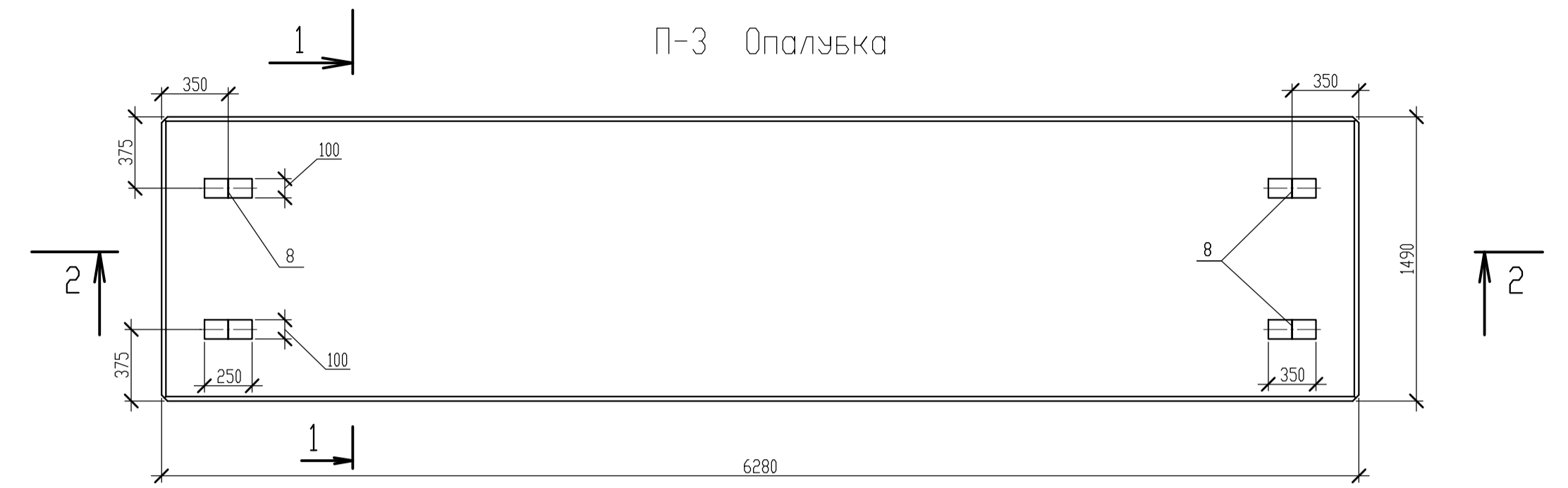
- Низ плит на отм. +12,900, кроме оговоренных
- монтаж плит выполнять в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 и серии 2.240-1, выпуск 6
- Укладку плит на стены производить по ровному слою цем.-песч. раствора той же марки, что и для кладки стен
- Швы между плитами залить цементным раствором марки 100
- Плиты укладывать закрытыми торцами, образными при формировании, на внутренние стены здания. Открытые торцы, не имеющие бетонных вкладышей, заделать бетоном кл. В15 по месту на глубину не менее 130мм
- Необходимые отверстия в плитах для прохода сетей инженерного оборудования просверлить по месту, не нарушая несущих ребер, с последующей заделкой отверстия цементным раствором М 100 или бетоном классом ниже В12,5 на мелком заполнителе
- Анкеры-связи (МС2, МС3, МС5) после приварки к петлям плит тщательно покрыть цементным раствором марки 100.  
Сварку производить электродами 342
- После монтажа балки Б-1...Б-4 оштукатурить цем.-песчаным раствором по сетке

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м2 в г. Пензе			
Ректор	Карпов В.И.						
Архитектор	Карпов В.И.						
Конструктор	Карпов В.И.						
Инж.	Карпов В.И.						
ТиОС	Карпов В.И.						
Экономист	Карпов В.И.			Административное здание	Станд	Лист	Листов
Эксперт	Карпов В.И.			У	7	12	
Студент	Щевляков В.П.			Схема расположения плит перекрытия на отм. 0,000 и отм. +13,200			Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м

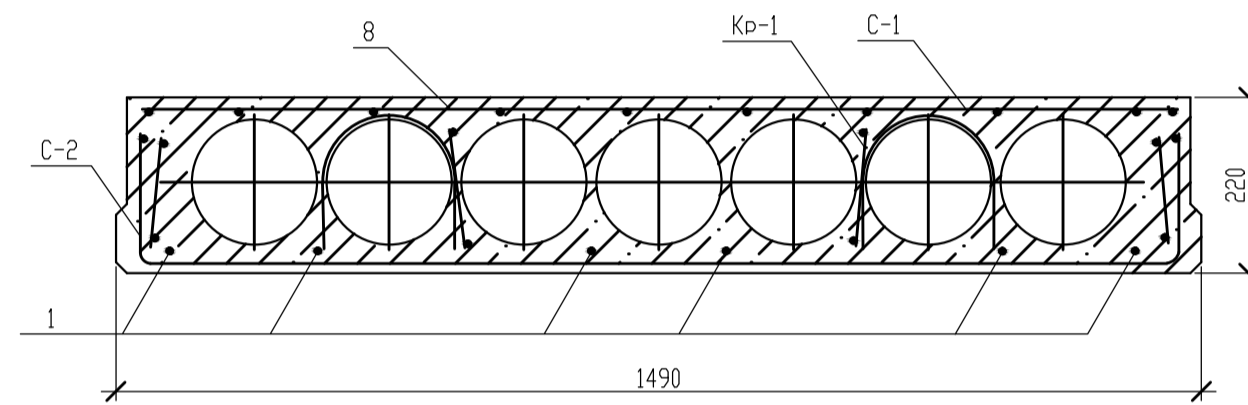
П-3 Армирование



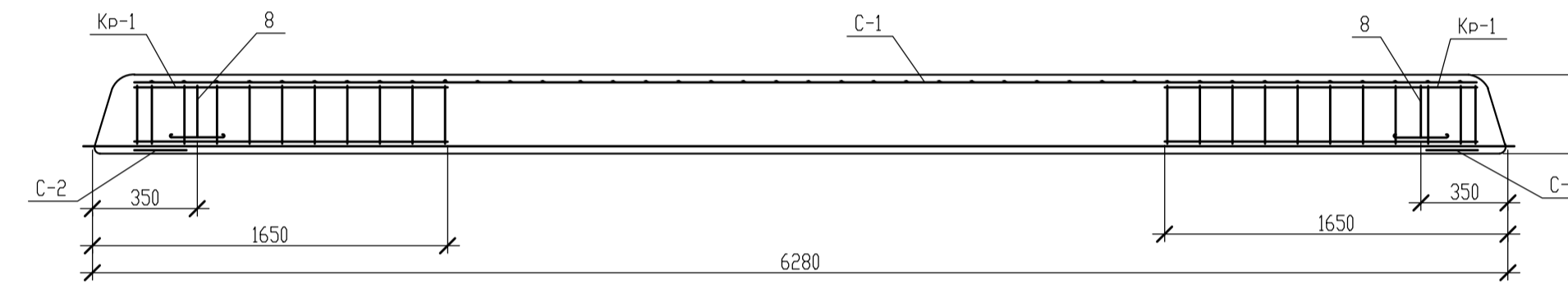
П-3 Опалубка



1-1

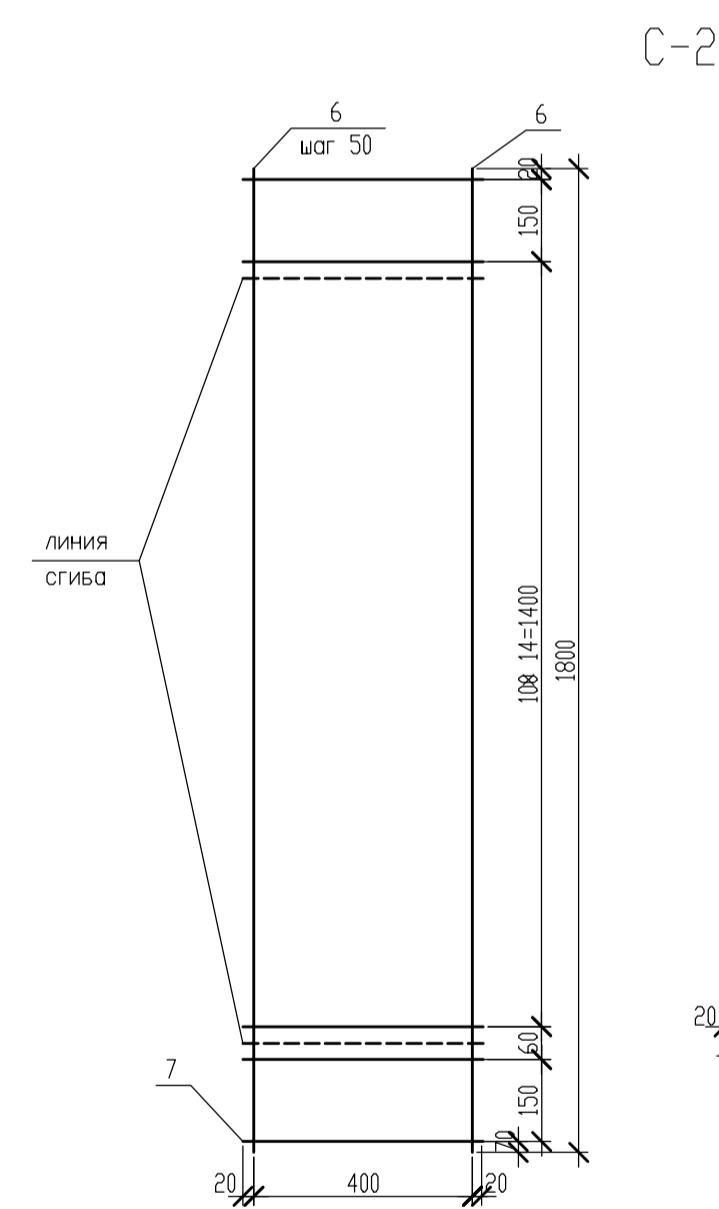


2-2



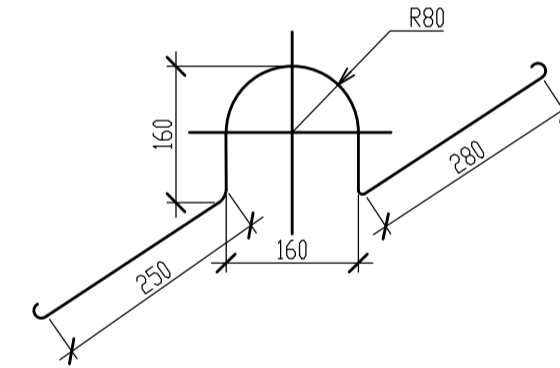
Спецификация П-3

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Прим.
		Сборные единицы		
	Кр-1	Сварной каркас	5,04	
2	ГОСТ 6727-80ж	Ф4 Вр1400 l=1640	0,31	
3	ГОСТ 6727-80ж	Ф4 Вр1400 l=205	0,32	
	С-1	Сварная сетка	8,92	
4	ГОСТ 6727-80ж	Ф3 Вр1500 l=6220	8,4	
5	ГОСТ 6727-80ж	Ф3 Вр1500 l=1440	0,52	
	С-2	Сварная сетка	4,26	
6	ГОСТ 6727-80ж	Ф4 Вр1400 l=1800	1,49	
7	ГОСТ 6727-80ж	Ф4 Вр1400 l=440	0,64	
	П-1	Плита перекрытия		
		Отдельные стержни		
1	ГОСТ 6727-80 *	Ф7 Вр1300 l=6300	11,4	
8	ГОСТ 5781-82	Ф12 А 240 l=1180	4,19	
		Бетон легкий В-35	0,82	м³

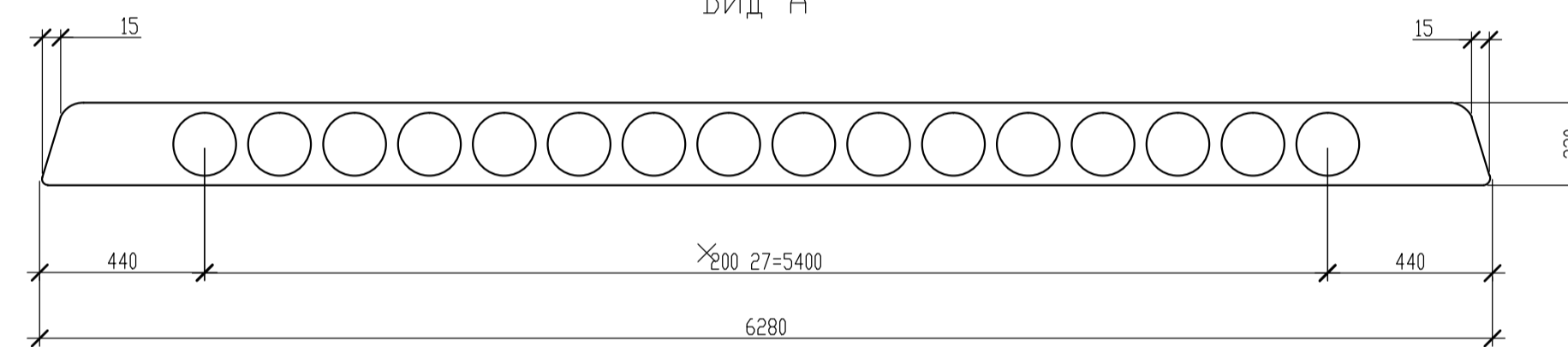


С-2

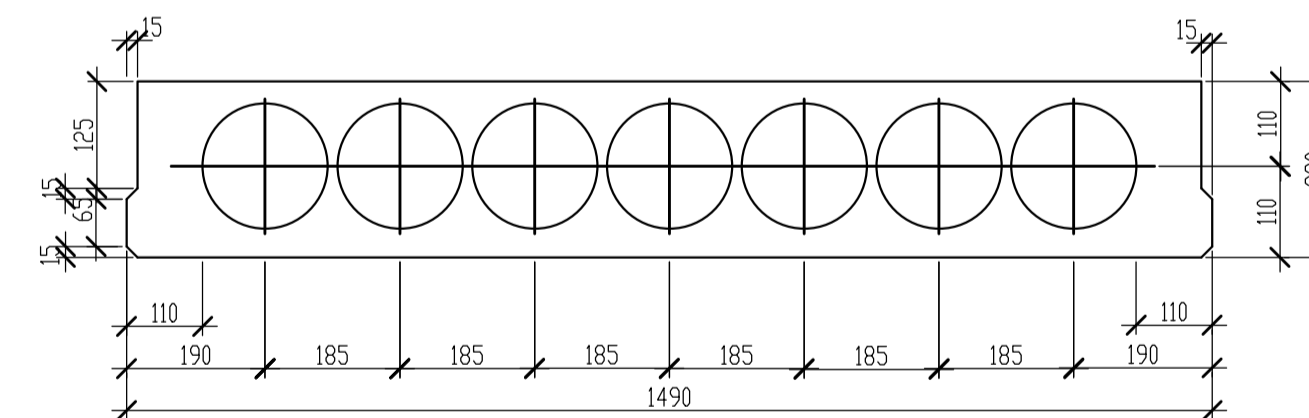
Поз. 8



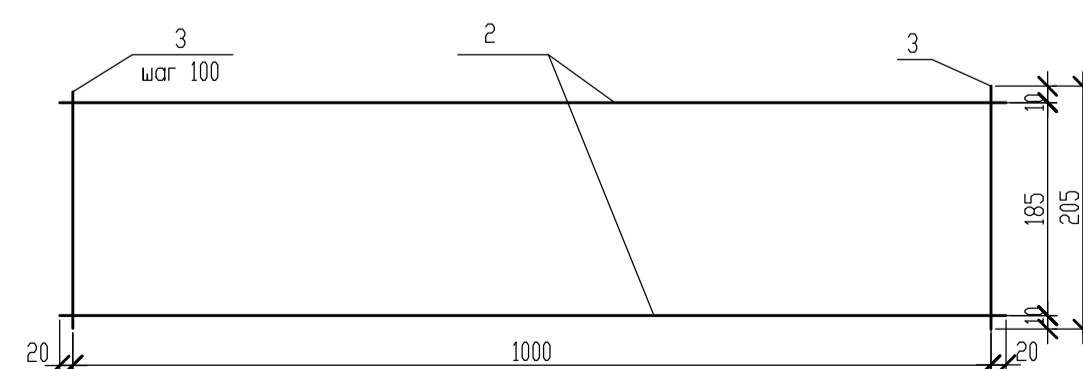
Вид А



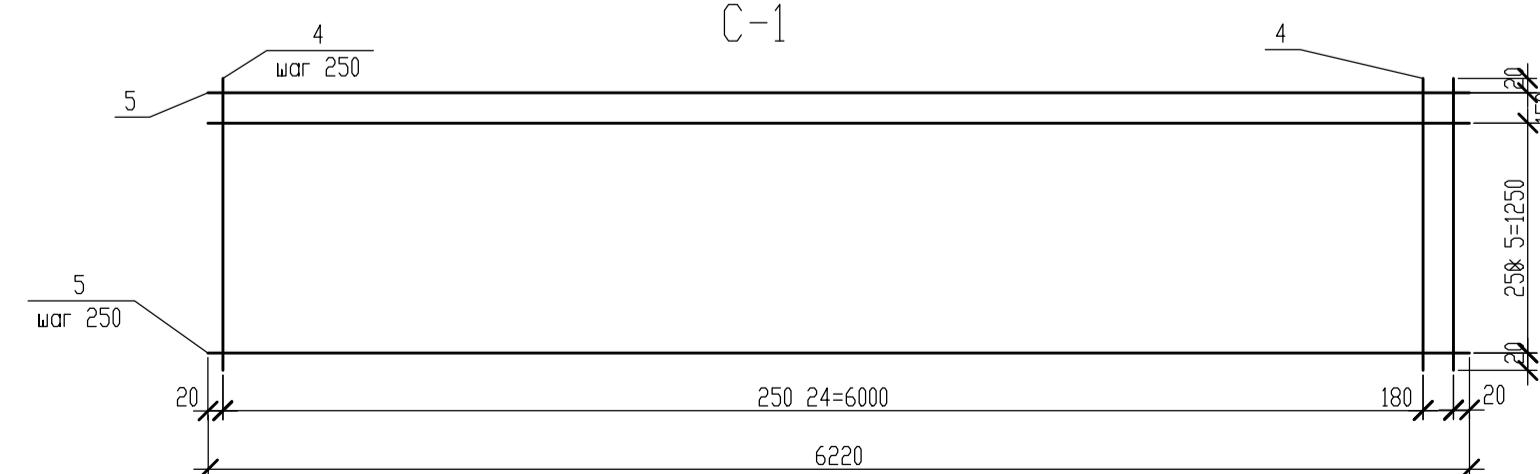
Вид Б



Кр-1



С-1



Примечания

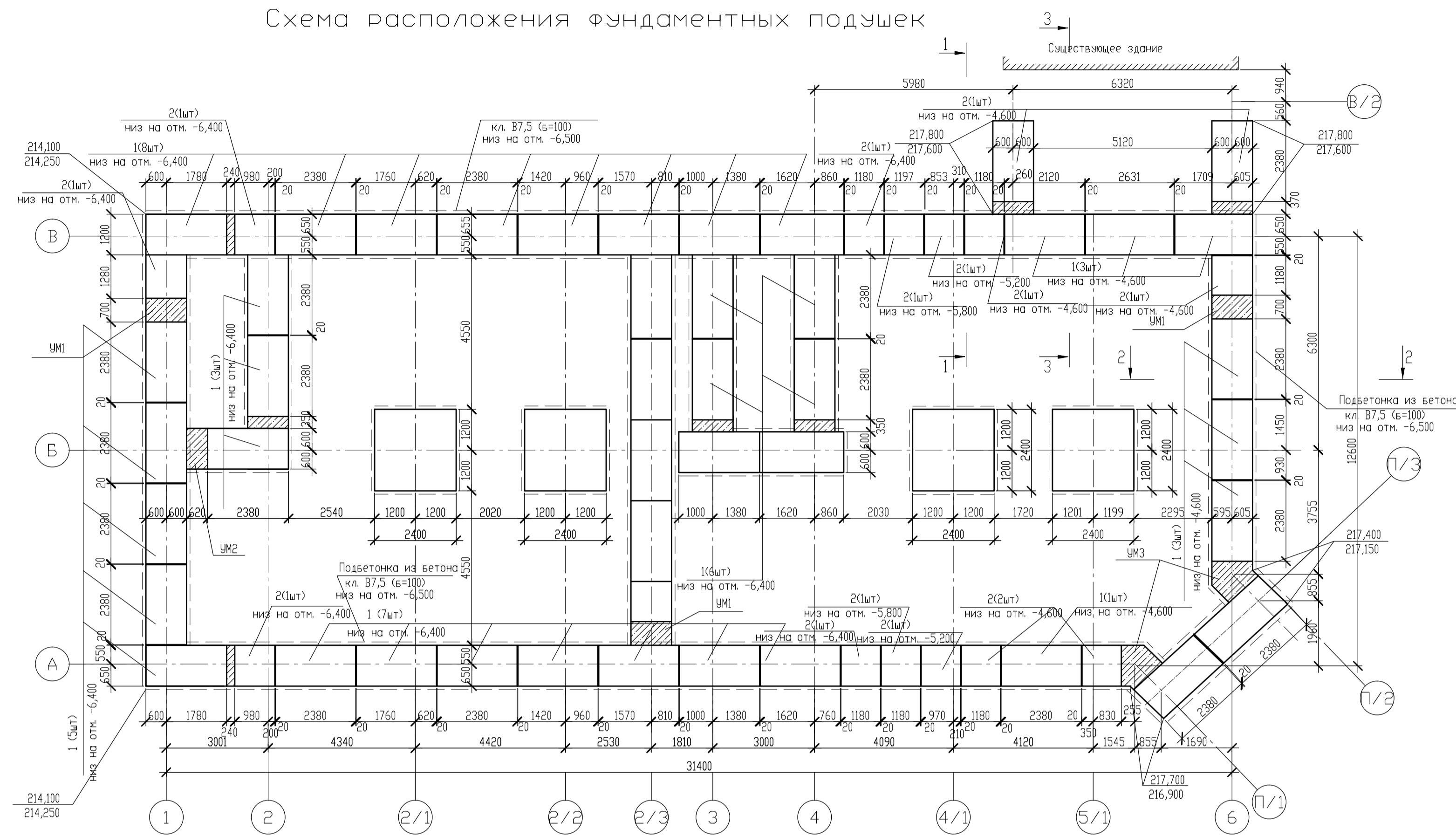
1. Плита рассчитана на полезную нагрузку 1,5 кН/м²
2. Закладные детали условно не показаны

Ведомость расхода стали

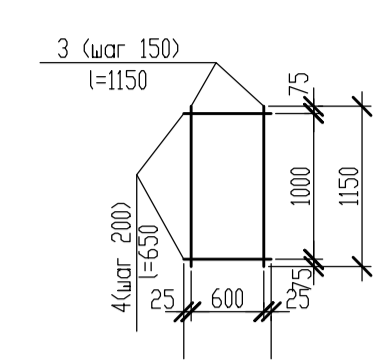
Марка элемента	Изделия арматурные				Общий расход
	Арматура класса				
	Вр1500		Вр1400		
	ГОСТ 6727-80		ГОСТ 5781-82		
	Ф3	Ф4	Ф7	Ф12	
П1	8,92	2,76	11,4	4,19	27,27

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м² в г. Пензе			
Реконструктор	Карпов В.Н.						
Архитектор	Карпов В.Н.						
Конструктор	Карпов В.Н.						
Инж.	Карпов В.Н.			Административное здание	Станд	Лист	Листов
Инж.	Карпов В.Н.				У	8	12
Инж.	Карпов В.Н.			Плита П-3. Опалубка, армирование	Пензенский ГУАС		
Студент	Щепаляев В.П.				Каф. СК гр. СТ-22м		

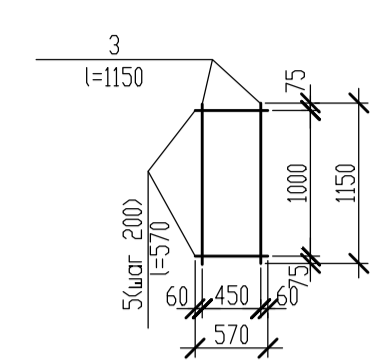
Схема расположения фундаментных подушек



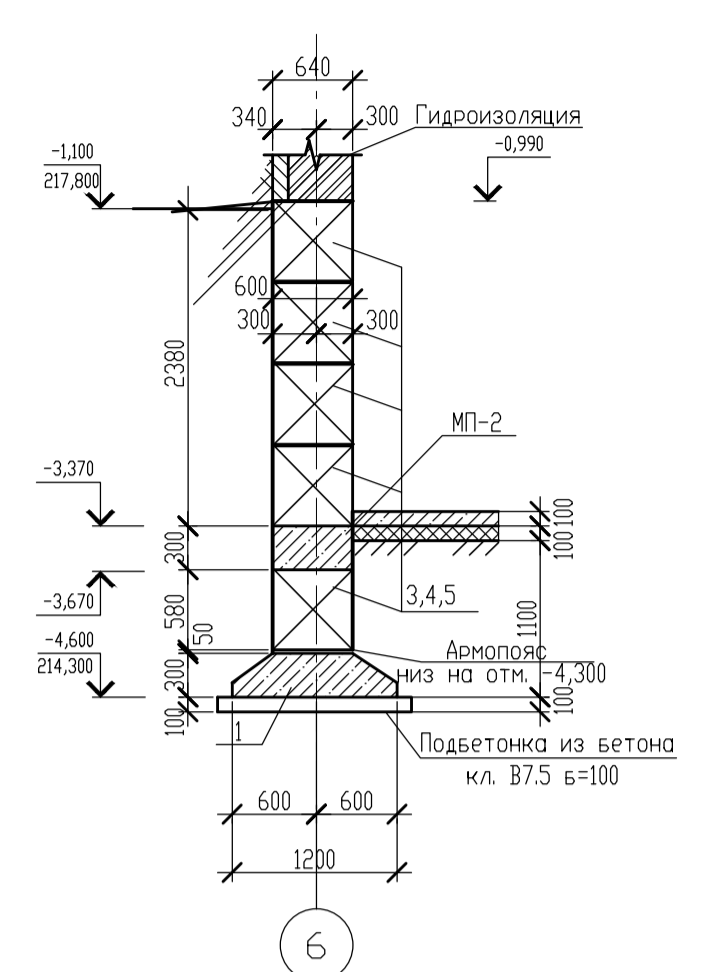
CA-1



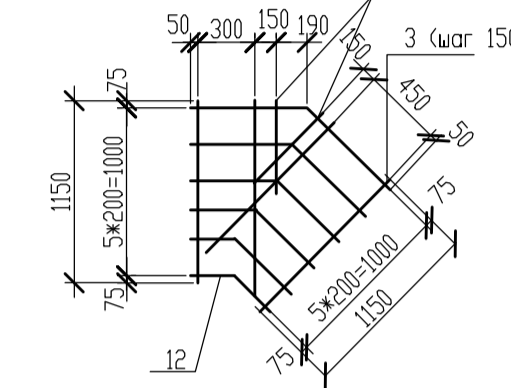
CA-2



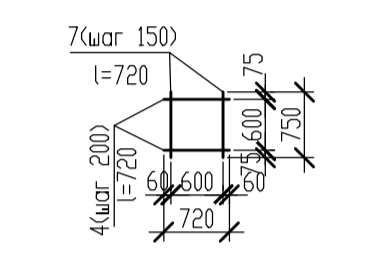
2-2



CA-3



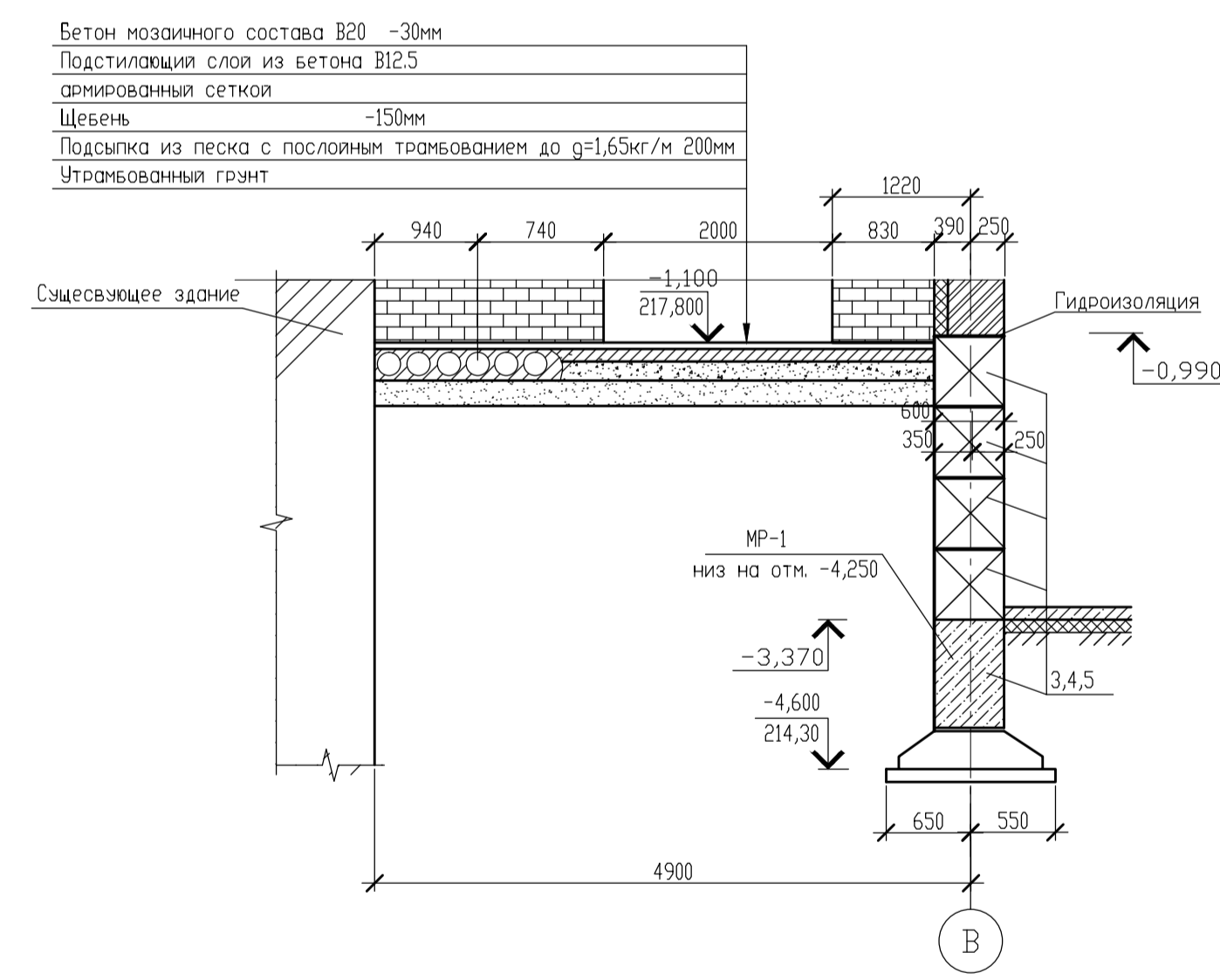
CA-4



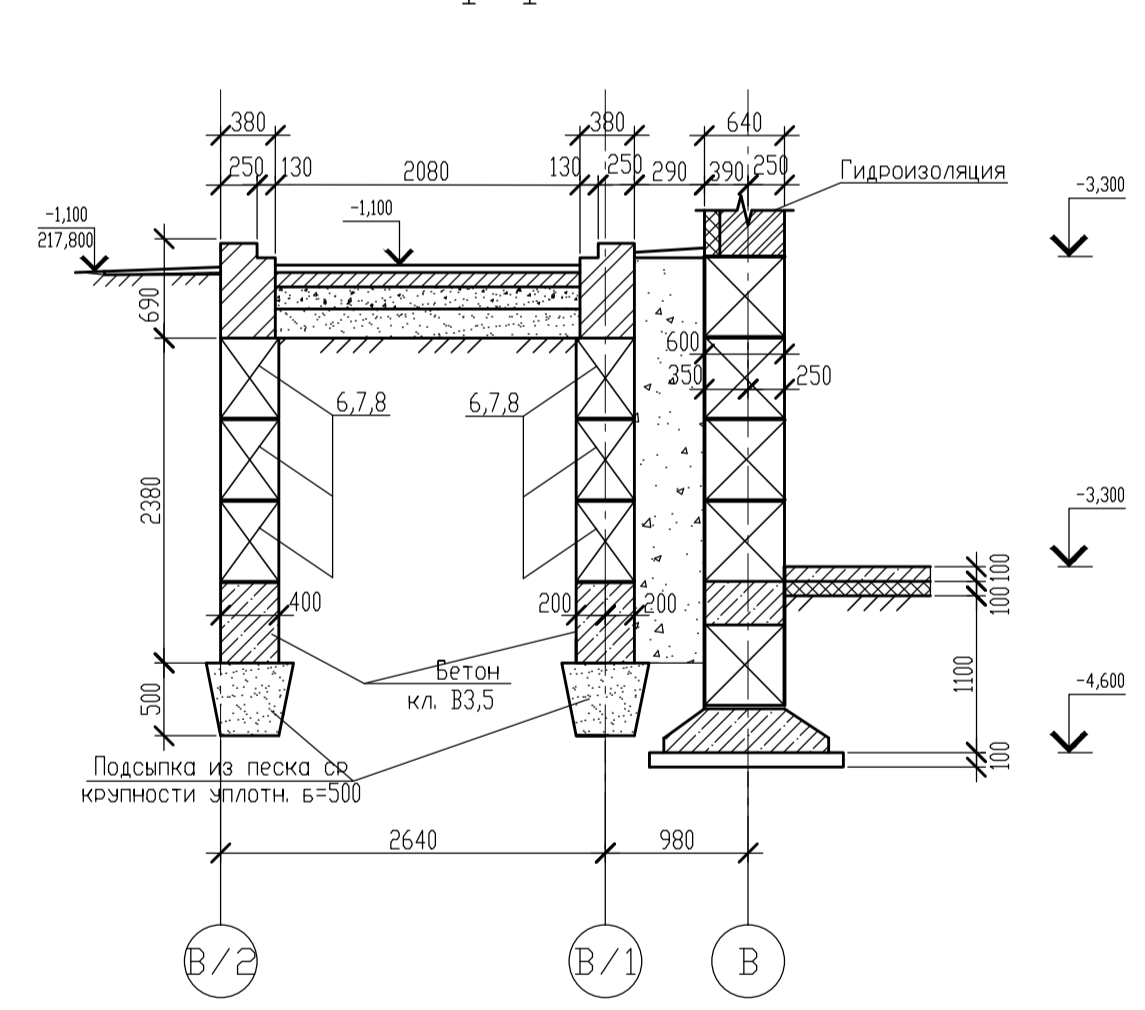
Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	Примеч.
		Фундаментные плиты			
1		ФЛ 12.24-3	44	1760	
2		ФЛ 12.12-3	14	870	
		Монолитный пояс МП-1	1		
		Монолитный пояс МП-2	1		
		Сетка арматурная СА-1	3	10	
3	ГОСТ 5781-82Ж	φ12 А400 l=1150	5	1,02	
4	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=650	6	0,14	
		Сетка арматурная СА-2	1	4,86	
3	ГОСТ 5781-82Ж	φ12 А400 l=1150	4	1,02	
5	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=570	6	0,13	
		Сетка арматурная СА-3	1	4,86	
3	ГОСТ 5781-82Ж	φ12 А400 l=1150	7	1,02	
6	ГОСТ 5781-82Ж	φ12 А400 l=650	2	0,58	
7	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=1410	1	0,31	
8	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=1250	1	0,28	
9	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=1070	1	0,24	
10	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=910	1	0,20	
11	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=750	1	0,58	
12	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=580	1	0,13	
		Сетка арматурная СА-4	4	1,28	
7	ГОСТ 5781-82Ж	φ6 А240 l=750	8	0,16	

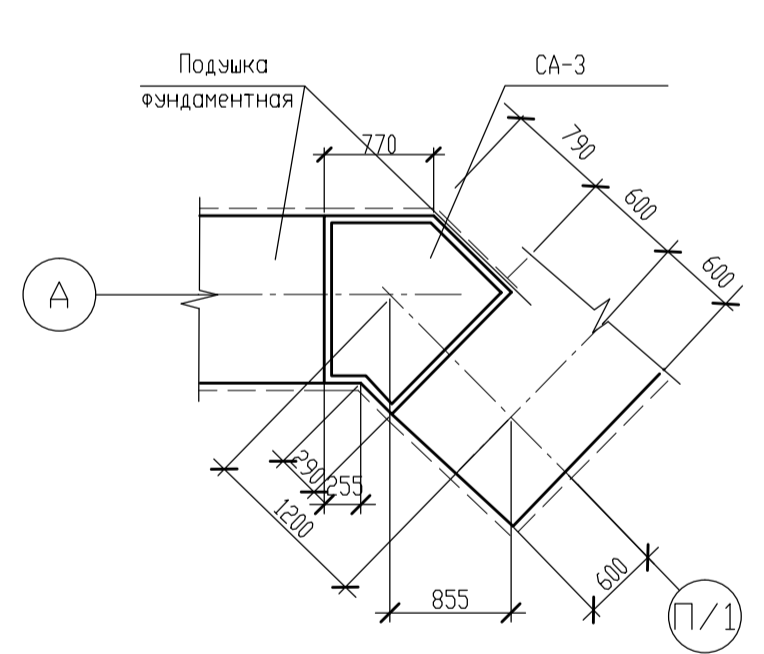
3-3



1-1

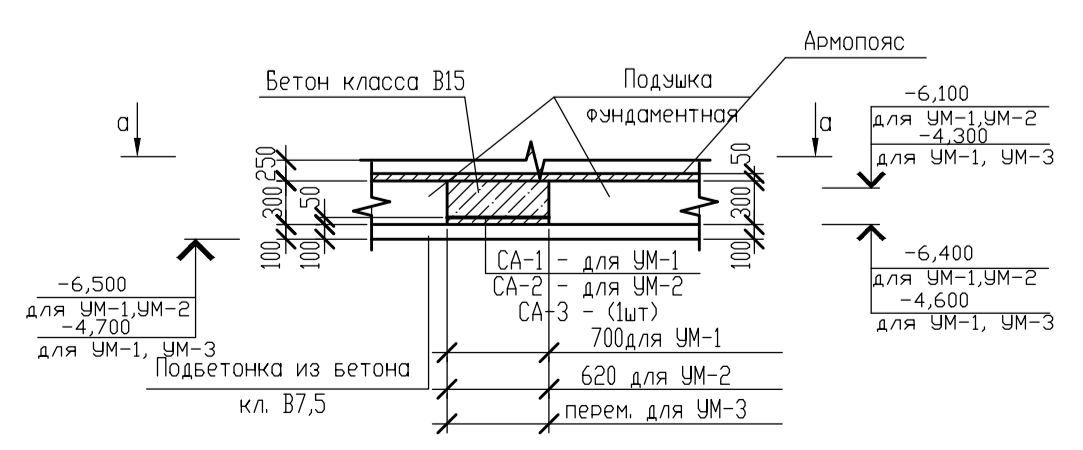


а-а (для УМ-3)



Бетон мозаичного состава В20 -30мм  
 Подстилка из бетона В12,5 армированная сеткой  
 Щебень -150мм  
 Подсыпка из песка с послойным трамбованием до d=1,65кг/м 200мм  
 Утрамбованный грунт

Монолитный участок УМ-1 (3шт), УМ-2 (1шт), УМ-3 (2шт) между фундаментными плитами



Примечания:

- Фундаментные подушки укладывать на подбетонку из бетона кл. В7,5, б=100мм. Расход бетона на подбетонку составляет 21,10м3
- Монолитные участки между подушками выполнить из бетона кл. В15. Расход бетона на монолитные участки составляет 1,20м3
- Армирование монолитных участков между подушками шириной более 500мм
- Кирпичную кладку стен наружная лестницы выполнять из керамического полнотелого однородного кирпича пластического вяжущения по ГОСТ 530-2012 марки 75, на цементном растворе М50
- Боковые поверхности кирпичных стен, бетонных блоков соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза
- Горизонтальную гидроизоляцию фундаментов наружная лестницы выполнить из цементного раствора М100 толщиной 20мм на отм. -3,070; -3,990; -2970; 1,590
- Под фундаментами стен лестниц выполнять подсыпку из песка средней крупности б=500мм с послойным трамбованием по 15-20 см и проливкой водой

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.						
Ректор	Карпов В.Н.						
Архитектор	Карпов В.Н.						
Конструктор	Карпов В.Н.			Административно-торговое здание площадью 1600 м2 в г. Пензе			
Инж.	Карпов В.Н.						
Т.И.ОС	Карпов В.Н.						
Экономист	Карпов В.Н.						
Студент	Щеבלанов В.П.			Административное здание	Стад	Лист	Листов
				План фундаментов, узлы, спецификация.	У	9	12
							Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м

Технологическая карта установки плит перекрытия

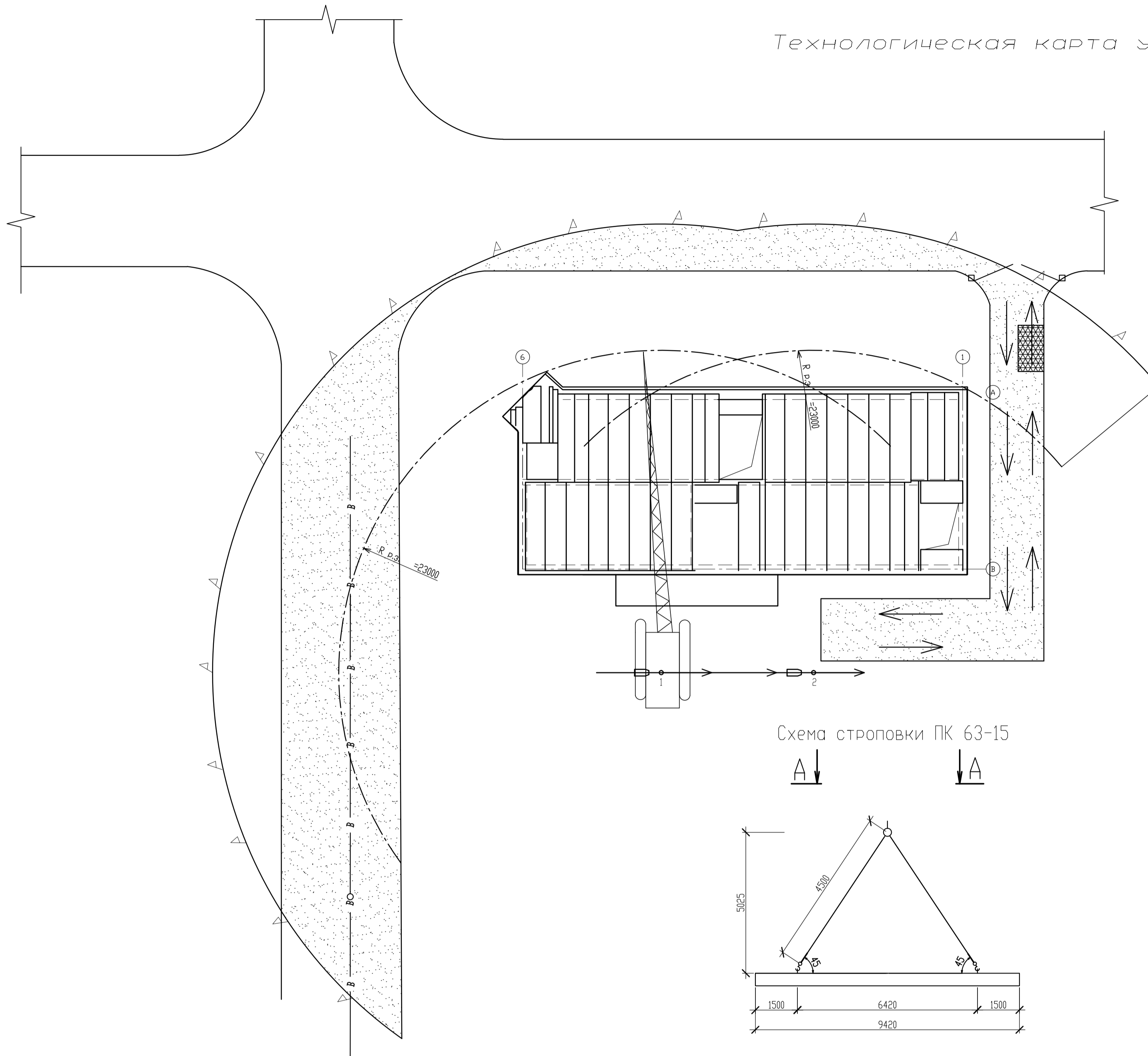
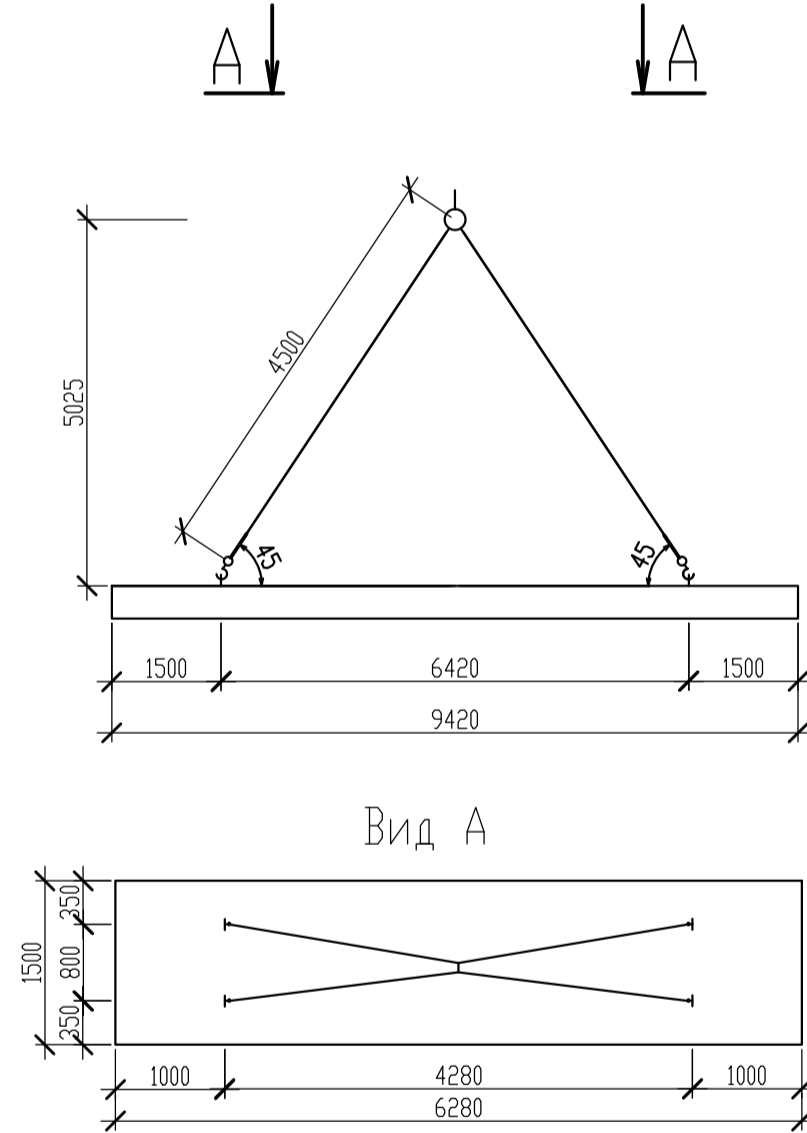
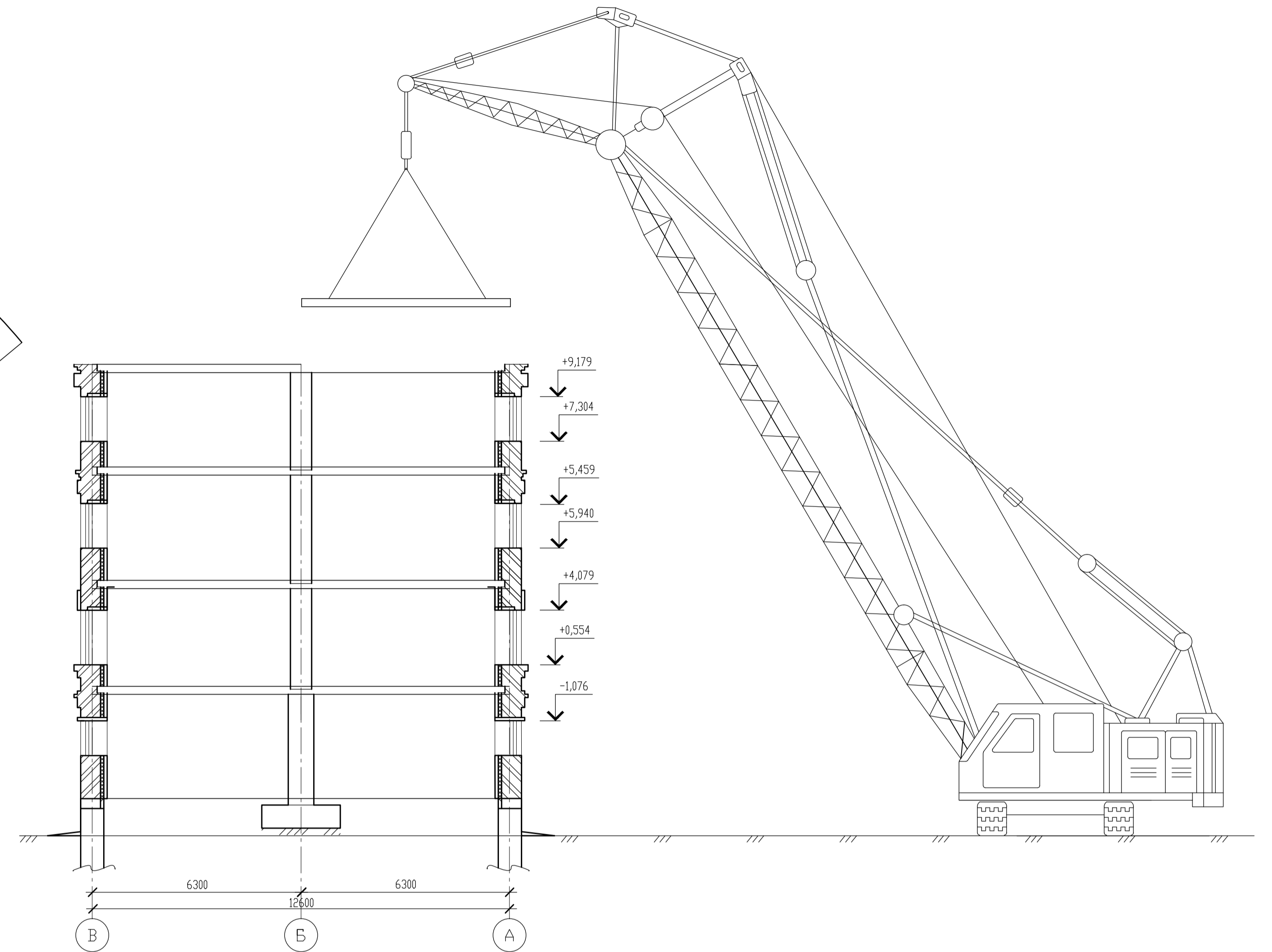


Схема строповки ПК 63-15



Вид А



Указания по производству работ

- Цифры на плитах обозначают последовательность монтажа
- Поворот стрелы крана со стороны оси А ограничен при тах вылете.
- Угол ограничения 60°
- Все работы следует производить в соответствии со СНиП 303.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

Условные обозначения

- Въезд (выезд) со стройплощадки
- Направление движения транспорта
- Площадка для мытья колес автомобиля
- Зона действия монтажного крана
- Граница опасной зоны

График выполнения работ

N п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-см.	Требуемые машины		Продолж. работы, дни	Число смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады	График работы(дни)		
		Единица измерения	Кол-во		Наименование	Кол-во маш.-см.					1	2	3
1	Разгрузка плит и закладка в штабеля	100т	0,46	0,25	БТК 5/8	0,125	0,5	1	2 (1)	Такелажник 2р.-2 Машинист 6р.-1			
2	Приемка и подача раствора	м³	5,9	0,462	БТК 5/8	0,211	0,5	2	2 (1)	Машинист 6р.-1			
3	Установка плит	1 пл.	89	8,62	БТК 5/8	2,265	1	2	4 (1)	Монтажники конструкции 4р., 3р.-2 чел.			
4	Заливка швов раствором	100 м.м.	5,5	4,4			1	2	2	Сварщики 2р.-2			

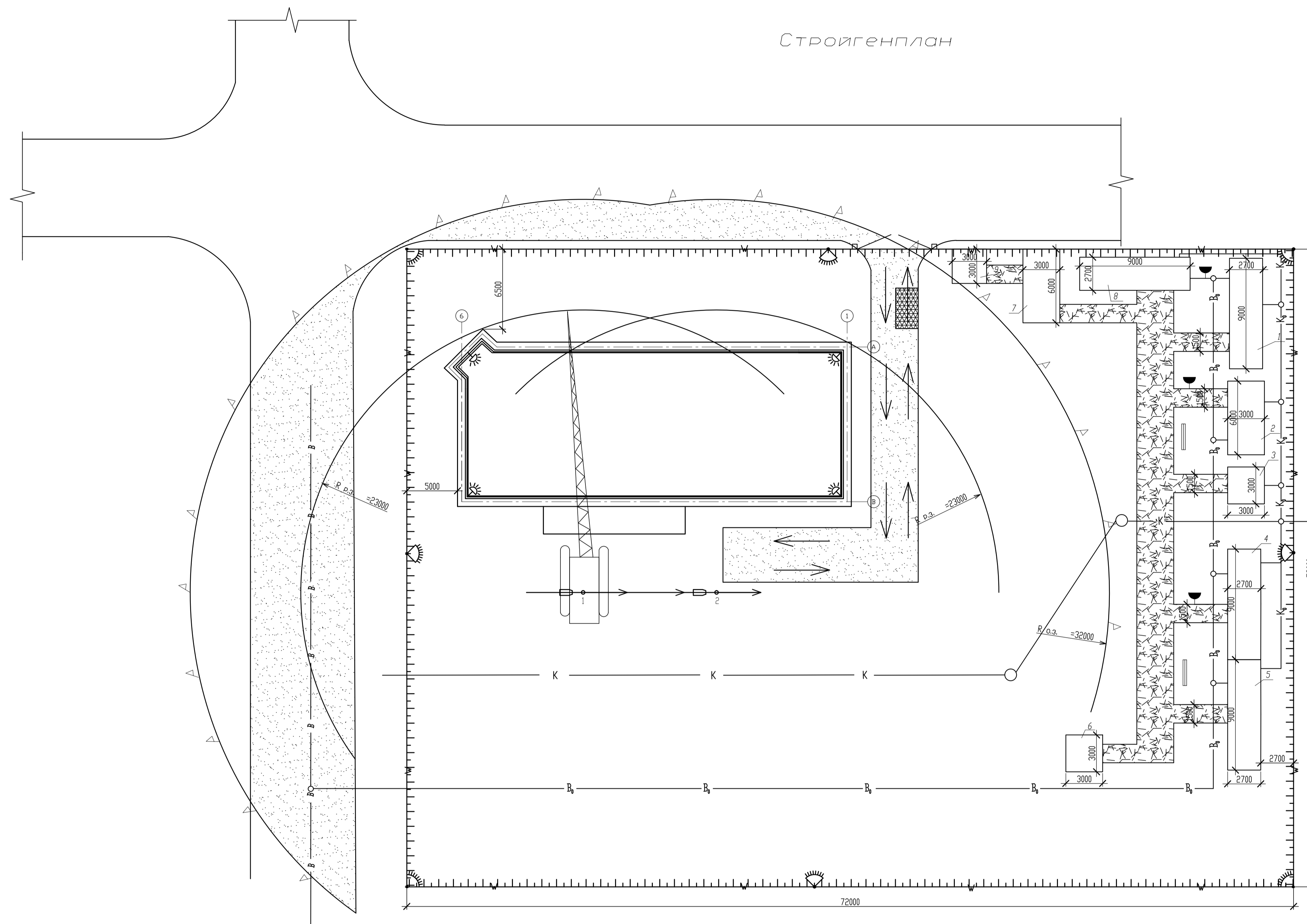
Машины, оборудование, инвентарь, приспособления

N п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Кол-во	Технические характеристики
1	Кран для монтажа и разгрузки	БТК-5/8	1	Вылет-30м (грузоп-ть-5т)
2	Плитовоз	Зил-164-Н	2	Грузоп-ть-10т
3	Стооп 4 ветвевая	ги Промстальконструкция 2159 м2В	1	Грузоп-ть-3,5т
4	Рулетка стальная	ЗПК-2-30 АНТ/1	1	Длина 30м
5	Лопата раздвижная	ЛР.ГОСТ 19596-87	2	n=2кг
6	Монтажный пояс		4	
7	Инвентарные подмости		2	Грузоп-ть-0,3т
8	Лестница приставная	ги Промстальконструкция 298000-02-1 М	1	Н=3м
9	Ломик монтажный	ГОСТ 1405-83	2	
10	Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	1	
11	Трансформатор понижающий	ИВ-09	1	Мощность 1,5 кВт

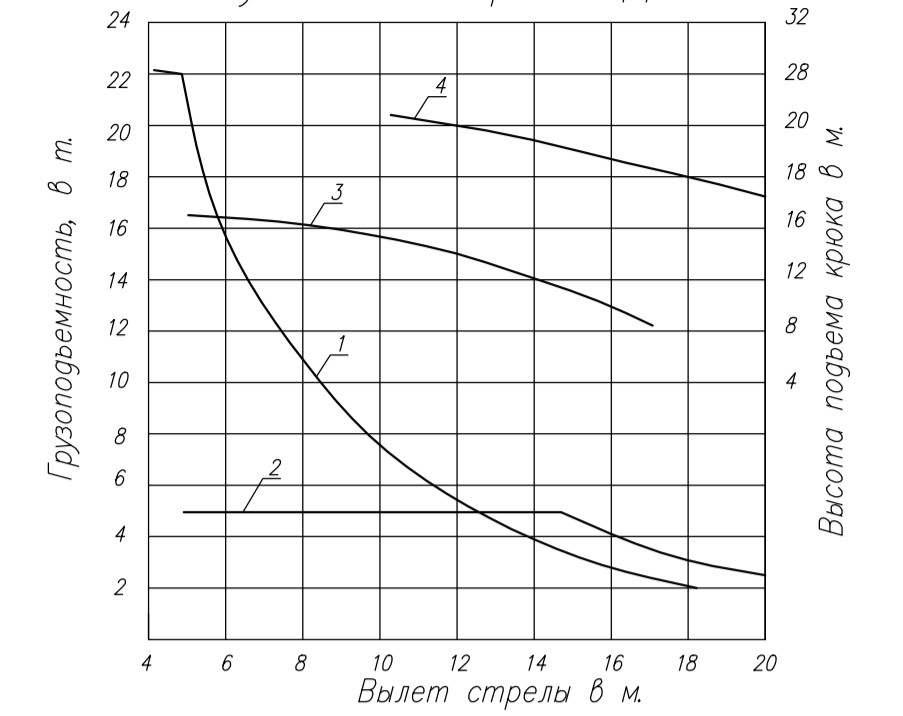
Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. каведры	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м² в г. Пензе			
Руковод.	Карпов В.Н.						
Архитектора	Карпов В.Н.						
Конструктора	Карпов В.Н.						
Инж.	Карпов В.Н.						
ТиОС	Карпов В.Н.			Административное здание	Стад	Лист	Листов
Экономиста	Карпов В.Н.				У	10	12
Эксперт	Карпов В.Н.			Технологическая карта установки плит перекрытия	Пензенский ГУАС Каф. СК гр. СТ-22м		
Студент	Щемялов В.П.						



# Стройгенплан



Грузовые и высотные характеристики гусеничного крана РДК-25



1 - грузоподъемность основной стрелы  
 2 - грузоподъемность стрелы с гуськом  
 3 - высота подъема для основной стрелы  
 4 - высота подъема для стрелы с гуськом

Экспликация временных зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Кол-во	Тип временного здания	Размеры в плане, м
1	Гардероб и умывальная	27,6	1	Передвижной вагон	9 x 2,7
2	Душевая	11,3	1	Передвижной вагон	3 x 6
3	Смывалка	3,5	1	Контейнер	3 x 3
4	Помещение для обогрева и отдыха	21	2	Передвижной вагон	9 x 2,7
5	Помещение для приема пищи	16,5			
6	Туалет	5	1	Контейнер	3 x 3
7	Диспетчерская	7	1	Передвижной вагон	9 x 2,7
8	Проробская	24	1	Передвижной вагон	9 x 2,7
9	Проходная	8	1	Сборно-разборный	3 x 3

## Технико-экономические показатели стройгенплана

Площадь строительной площадки - 4320 м<sup>2</sup>  
 Площадь застройки постоянными зданиями - 296,6 м<sup>2</sup>  
 Площадь застройки временными зданиями - 193,5 м<sup>2</sup>  
 Площадь складов - 1308 м<sup>2</sup>  
 Протяженность временных дорог и коммуникаций, пог.м:  
 дорог - 154;  
 водопровода - 37;  
 ограждения - 264;  
 канализации - 36;  
 осветительной линии - 298.

## Условные обозначения

- Инвентарный вагоник
- Выезд (выезд) со стройплощадки
- Пожарный щит
- Фонтанчик питьевой
- Ограждение стройплощадки
- Направление движения транспорта
- Проекционная мачта
- Постоянный водопровод
- Временный водопровод
- Постоянная канализация
- Временная канализация
- Постоянная линия электропередачи
- Временная линия электропередачи
- Площадка для мытья колес автомобилей
- Внутреннее освещение
- Ограждение здания

## Примечания

- До начала монтажа необходимо:
  - проложить отводы всех коммуникаций;
  - произвести прокладку постоянных и временных автодорог;
  - подготовить площадки складирования материалов;
  - подготовить необходимые машины, оборудование, инструменты, приспособления, инвентарь и опробовать их;
  - обеспечить запас материалов и конструкций;
  - обеспечить освещенность на рабочем месте не менее 25 лк.
- Эксплуатацию строительных машин, включая техническое обслуживание, следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004.
- При производстве монтажных работ необходимо руководствоваться правилами СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве".

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151197-2017			
Зав. кафедрой	Ласьков Н.И.			Административно-торговое здание площадью 1600 м <sup>2</sup> в г. Пензе			
Руковод.	Карпов В.И.						
Архитектора	Карпов В.И.						
Конструктора	Карпов В.И.						
Инж.	Карпов В.И.						
Инж.	Карпов В.И.			Административное здание	Стад	Лист	Листов
Инж.	Карпов В.И.			У	11	12	
Инж.	Карпов В.И.			Стройгенплан			Пензенский ГУАС
Студент	Щепаляев В.П.						Каф. СК гр. СТ-22м

Календарный план

Наименование работ	Объемы работ		Трудоемкость, чел. дн.	Потребность в механизмах		Прод-ть, дни	Кол-во смен	Кол-во рабочих	Состав звена	2013																																																				
	един. измерения	кол-во		наименование	всего маш/смен					апрель май июнь июль август сентябрь октябрь ноябрь декабрь январь февраль март апрель май																																																				
										10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Срезка растительного слоя бульдозером; Разработка котлована экскаватором; Планировка дна котлована бульдозером	100 м³	24,08	5,35	ДЗ-28 30-4321	5,35	5,5	1	(1)	(машинист- 6 разр.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка фундаментных блоков	шт	449	49,5	РДК-25	17,92	9	2	(1)	(машинист- 6 разр.) монтажники- 5,4,3,2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Заделка швов между фундаментными блоками	100 м³	12,3	13	-	6,15	6,5	2	2	бетонщики-2,3 разр. 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка плит перекрытия подвала	шт	89	13,73	РДК-25	2,60	3	2	(1)	(машинист- 6 разр.) монтажники- 4 разр., 3 разр.-2 чел,2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Устройство гидроизоляции	100 м²	5,41	5,62	-	-	3	1	2	каменщики 4 разр. 2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Обратная засыпка	100 м³	4,15	0,16	ДЗ-28	0,16	0,5	1	(1)	(машинист-6 разр.)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Кирпичная кладка стен, перегородок Установка перемычек, лестничных маршей и площадок	м³	4798	2273,24	РДК-25	91,03	162	2	(1)	(машинист- 6 разр.) каменщики 4 разр., 2 разр.- 4 чел,такелажник- 2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка сант.- тех. кабин, блоков,ливтовой шахты	шт	84	12,50	РДК-25	3,12	3,5	1	(1)	(машинист- 6 разр.) монтажники- 4 разр., 3 разр.-2 чел,2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка плит перекрытия и покрытия	шт	975	102,65	РДК-25	28,61	33	2	(1)	(машинист- 6 разр.) монтажники- 4 разр., 3 разр.-2 чел,2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Устройство утепления стен	100 м²	144,8	774,13	-	-	77,5	1	10	облицовщик синтетич. мат. 4,3 разр,штукатур- 4,3 р. 2 чел,маляр- 5 разр. 4 разр.- 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка дверных и оконных блоков, подоконных досок	100 м²	16,12	89,59	-	-	11,5	2	4	плотники 4 разр.-2 чел. 2 разр.-2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Устройство кровли,утепление и параизоляция перекрытия 5-го этажа	100 м²	58,31	42,54	-	-	14,5	1	3	кровельщики 4 разр.- 2 чел. 3 разр.-2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Штукатурка стен	100 м²	130,7	483,50	-	-	49	2	5	штукатур- 4 разр., 3 разр.- 2чел,2 разр.- 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка ограждений лоджии	шт	162	9,72	РДК-25	3,24	3	1	(1)	(машинист- 6 разр.) монтажники- 4 разр., 3 разр.-2 чел,2 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Установка лестничных ограждения	п.м.	65	3,01	-	-	2	1	2	монтажник- 4 разр. электросварщик- 3 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Побелка стен и потолков	100 м²	57,35	82,73	-	-	17	1	5	маляр- 4 разр.-1 чел. 3 и 2 разр. по 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Окраска стен	100 м²	20,2	29,56	-	-	6	1	5	маляр- 4 разр.-1 чел. 3 и 2 разр. по 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Остекление	100 м²	5,7	30,71	-	-	8	1	4	стекольщики 4 разр. 2 разр. по 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Устройство мозаичных полов	м²	798,1	82,79	-	-	21	1	4	мозаичники 4 разр. 3 разр. по 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Оклеивание стен обоями и пленкой	100 м²	110,5	838,4	-	-	28	2	15	3 звена маляр- 4 разр. 3 разр.- 2 чел. 2 разр.-2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Устройство паркетных полов	м²	85,6	4,38	-	-	3	1	2	паркетчики- 5 и 3 разр.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Устройство линолеумных полов	м²	4398,6	137,4	-	-	17	2	4	облицовщики синтетич. материалом 4- разр.- 2 чел. 3 разр.-2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Монтаж электросети			104,4	-	-	8	2	6	электрик 4 разр.-2 чел. 3 разр.- 2 чел,2 разр.- 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Монтаж сан.-тех. оборудования			208,9	-	-	18	2	6	сантехник 5 разр.-2 чел, 4 и 3 разр. по 2 чел.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Монтаж сан.-тех. оборудования	м²	102,1	1																																																											