


Продолжение титульного листа БР по теме Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Р.В.Шалгинов</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Т.Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурьшева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	<u>Г.Н. Шибасва</u> инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия
« 06 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Топоеву Эдуарду Артемовичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа ХС 16-01 (36-1) Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бей Бейского района РХ

Утверждена приказом по университету № 213 от 06.04.2020 г.

Руководитель ВКР Г.В.Шурышева, к.т.н, доцент кафедры Строительство
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду, экономика.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа – архитектурный, 1 лист – конструктивный, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства.

Руководитель ВКР _____
(подпись)

Г.В.Шурышева
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

Э.А.Топоев
(инициалы и фамилия)

« 06 » 04 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство

(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № ХС 16-01 (36-1)

Топоева Эдуарда Артемовича

(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского
района РХ

По реальному заказу _____

(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, Microsoft Office, Смета МДС 2020

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме 98 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибаета
«29» 06 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу

Топоева Эдуарда Артемовича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность строительства пожарного депо в Бейском районе связана с обеспечением пожарной безопасности населенного пункта.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Плиты покрытия, колонны, фундамента объекта строительства, рассчитан календарный план выполнения строительно-монтажных работ, также составлен, локальный сметный расчет на общестроительные работы.

Использование ЭВМ: при оформлении пояснительной записки, выполнении расчетов и графической части использованы стандартные и специализированные программные комплексы: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, AutoCAD, Internet Explorer, Смета МДС 2020.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: в разделе ОВОС произведен расчет вредных выбросов в атмосферу от производимых строительных работ, в ВКР предусмотрено использование экологически чистых строительных материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: пояснительная записка и чертежи выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению ВКР по направлению 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата).

Освещение результатов работы: результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

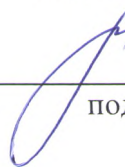
Автор бакалаврской работы



подпись

Э.А.Топоев
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



подпись

Г.В. Шурьшева
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The bachelor thesis by Topoev Eduard Artemovich
(surname, first name, patronymic)

Theme: "Fire station for 1 fire engine in the village of Beya, Beysky district, Republic of Khakassia"

The relevance of the work and its importance: The relevance of building a fire station in the Beya region is related to ensuring the fire safety of the village.

Calculations carried out in the explanatory note: Plates of coating, columns, foundation of the construction object, a timetable for the implementation of construction and installation works have been calculated, a local budget estimate for general construction works has been also drawn up.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Smeta MDS 2020.

The development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of execution: The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. Printing work has been done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work have been set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

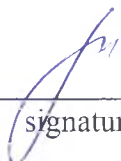
Degree of authorship: The content of the graduation work has been developed by the author independently.

Author of the bachelor thesis


signature

Topoev E.A.
(surname, initials)

Project supervisor


signature

Shuryшева G.V.
(surname, initials)

Кафедра Строительство

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На бакалаврскую работу студента

Поговеве Эдуарда Артемьевича
(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

Потарное дело на 1 автомобиль в с. Дед
Печного района РХ

1. Актуальность работы

обеспечение потарной безопасности жителей
села из Камчатского района, который
должен решить замаскированных, строительство
потарных дел в радиусе заезда согласно
с нормативными требованиями

2. Научная новизна работы

3. Оценка содержания бакалаврской работы Работа выполнена в полном объёме в
соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам по направлению
08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)

4. Положительные стороны работы

использованные источники
данных программные ресурсы

5. Замечания к бакалаврской работе

6. Рекомендации по внедрению бакалаврской работы

7. Рекомендуемая оценка бакалаврской работы

отлично

8. Дополнительная информация для ГАК

РУКОВОДИТЕЛЬ

(подпись)

Г.В. Шурешева

(фамилия, имя, отчество)

к.т.н., доцент кафедры «Строительство»

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 25 » июня 2020 г.

(дата выдачи)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Архитектурный раздел.....	6
1.1. Генеральный план.....	6
1.1.2 Построение розы ветров.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение.....	7
1.3 Конструктивные решения.....	8
1.4. Теплотехнический расчет стены.....	9
1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....	9
1.4.2 Теплотехнический расчет кровельного покрытия.....	11
1.5.1 Наружная отделка.....	12
1.5.2 Внутренняя отделка.....	12
1.6. Противопожарные мероприятия.....	13
2 Конструктивный раздел.....	13
2.1 Расчет и конструирование плиты покрытия.....	13
2.1.1 Сбор нагрузок на плиту покрытия.....	13
2.1.2 Определение расчетных характеристик материалов.....	14
2.1.3 Расчет прочности по сечениям нормали к продольной оси.....	16
2.5. Расчет полки плиты покрытия.....	17
2.6. Расчет прочности плиты по сечениям наклонной к продольной осям.	19
2.2 Расчет и конструирование сборной колонны.....	23
2.2.1 Сбор нагрузок на колонну.....	23
2.2.2 Определение расчетных характеристик материалов.....	25
2.2.3. Расчет арматуры колонны.....	25
2.2.4. Конструирование колонны.....	26
3 Основания и фундаменты.....	27
3.1 Анализ инженерно-геологических условий.....	27
3.2 Характеристика здания.....	28
3.3 Сбор нагрузок на фундамент.....	29
3.4. Расчет фундамента на естественном основании.....	36
3.4.1 Определение расчетного сопротивления грунта основания.....	36
3.4.2 Противопучинное решение.....	38
4. Технология и организация строительства.....	38
4.1. Описание здания.....	38
4.2. Спецификация элементов и конструкций.....	39
4.3. Выбор грузозахватных приспособлений.....	40
4.4. Подсчет объемов работ.....	42
4.5. Выбор монтажного крана.....	44
4.6 Выбор и расчет транспортных средств.....	46
4.7 Калькуляция трудовых затрат.....	56
4.8 Проектирование общеплощадочного стройгенплана.....	61
4.8.1 Размещение монтажного крана.....	61
4.8.2 Проектирование временных дорог.....	62
4.8.3 Выбор временных зданий и сооружений.....	62

4.8.4	Расчет площади приобъектных складов	63
4.8.5	Временное водоснабжение	64
4.8.6	Временное энергоснабжение	65
4.8.6	Указания по охране труда и технике безопасности.....	66
5.	Охрана труда и техника безопасности	70
5.1.	Охрана труда в строительстве	70
5.2.	Техника безопасности.	71
5.3.	Охрана труда при производстве кровельных работ	73
5.4.	Техника безопасности при производстве монтажных работ	73
6	Оценка воздействия на окружающую среду	75
6.1	Общие положения.....	75
6.2	Общие сведения о проектируемом объекте	76
6.2.1	Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства	76
6.2.2	Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	77
6.2.3	Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	78
6.3	Оценка воздействия на окружающую среду.....	78
6.3.1	Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ	78
6.3.3	Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ	79
6.3.4	Расчет выбросов вредных веществ от автотранспорта	81
6.4	Определение суммарного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду	84
7	Экономика.....	86
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	88
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	

ВВЕДЕНИЕ

Пожарное депо является важным и неотъемлемым объектом в существовании и развитии городов и населенных пунктов в связи с большим риском возгорания элементов и материалов зданий. Актуальность строительства пожарного депо в с. Бея Бейском районе РХ связана с обеспечением пожарной безопасности населенного пункта.

Целью бакалаврской работы является закрепление и углубление знаний полученных студентами за время обучения в ВУЗе, развитие расчетных и конструкторских навыков проектировщика, подготовка к самостоятельному решению инженерных задач при проектировании и возведении зданий и сооружений.

В задачи бакалаврской работы входят:

1. Разработка архитектурно-планировочного решения здания;
2. Расчет строительных конструкций;
3. Расчет фундамента;
4. Разработка технологии и организации строительства;
5. Разработка охраны труда и техники безопасности;
6. Расчет оценки воздействия на окружающую среду;
7. Расчет экономики строительства.

Площадка под строительство находится в с. Бея Бейского района РХ. Все разработки инженерно-проектного решения представлены в соответствующих разделах бакалаврской работы.

1. Архитектурный раздел.

1.1. Генеральный план

Участок под строительство пожарного депо располагается на территории Республики Хакасия, Бейского района в с.Бея. Место расположения участка для строительства показано на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1-Ситуационный план

Генеральный план участка имеет квадратную форму размером 74,16x74,16 м. На застраиваемой территории расположены: проектируемое пожарное депо, парковочные места для автомобилей, склад ГСМ, скамейки и урны, гараж-стоянка резервных ПА, 50 метровая полоса с препятствиями, учебная башня, универсальная спортивная площадка, резервуар для воды, курилка. Участок озеленён цветниками, лиственными и хвойными деревьями, кустарниками и газоном.

Технико-экономические показатели застраиваемой территории:

Площадь территории – 5500 м²;

Площадь застройки – 365,38 м²;

Площадь озеленения – 994,8 м²;

Площадь асфальтового покрытия – 845,1 м²;

Площадь гаража-стоянки резервных ПА – 63 м²;

Площадь склада ГСМ – 35 м²;

Площадь универсальной строительной площадки – 611,2 м²;

Площадь 50 метровой полосы с препятствиями – 200 м²;

Площадь учебной башни – 56 м²;

Площадь резервуара для воды – 65,6 м²;

Площадь курилки – 8,5 м²;

1.1.2 Построение розы ветров

Расчет розы ветров производится по данным табл. 1.1 [3]. В первой строке в числителе повторяемость ветров (%), в знаменателе – скорость ветра по направлениям за январь/июль (м/с). Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке. В третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмма. 1мм = 1%.

Таблица 1.1-Расчет розы ветров (Январь, Июль)

№ п/п	Наименование	Январь							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1	Ветер	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
2	Повтор	19	1	1	7	15	36	11	10
		3.2	1.1	1.3	1.9	3.6	6.5	4	2.2
3	Сила 430.5	60.8	1.1	1.3	13.3	54	234	44	22
4	100%	14.1	0.26	0.30	3.13	12.53	54.35	10.22	5.11
5	Ветер	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
6	Повтор	29	8	6	8	15	17	10	7
		36	2.8	2.5	2.8	2.8	4.3	3.8	3.3
7	Сила 430.5	104.4	22.4	15	22.4	42	73.1	38	3.3
8	100%	30.67	6.58	4.4	6.58	12.34	21.47	11.16	6.79

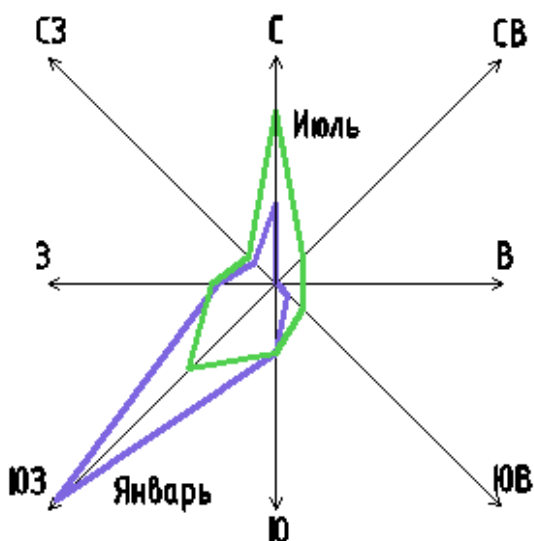


Рисунок 1.2-Диаграмма розы ветров

В данном климатическом районе преобладают ветра юго-западного направления, что нужно учесть при расположении здания на местности.

1.2 Объемно-планировочное решение

Пожарное депо имеет один этаж разной высотности 3м и 6м.

На этаже располагается тамбур, гараж-стоянка, помещение мелкого ремонта рукавов, мойки и сушилки спецодежды, тепловой узел, электрощитовая, учебно – методический центр, кладовая пожарно-технического вооружения,

пункт связи, комната отдыха дежурной смены, комната приема пищи, гардероб уличной, домашней и спецодежды, душевая, санузел, коридор, вестибюль.

Планировочное и функциональное решение предусматривает рациональное размещение функциональных групп помещений, его вертикальных и горизонтальных связей для комфортного и удобного использования здания работающего персонала.

Помещения с пребыванием людей имеют естественное освещение в соответствии с требованиями санитарных норм.

Класс здания – II;

Класс функциональной пожарной опасности Ф 3.1;

Класс конструктивной пожарной опасности – В;

Степень огнестойкости – II;

1.3 Конструктивные решения

Проектируемое здание пожарного депо по конструктивному решению является каркасным, с шагом колонн 6 м.

Фундаменты под колонны – сборные железобетонные и монолитные железобетонные.

Каркас здания железобетонный, состоящий из монолитных железобетонных колонн и монолитных плит перекрытия.

Стеновые панели – двухслойные. Общая толщина стены 300мм. Конструкция стены представлена на рисунке 1.3.

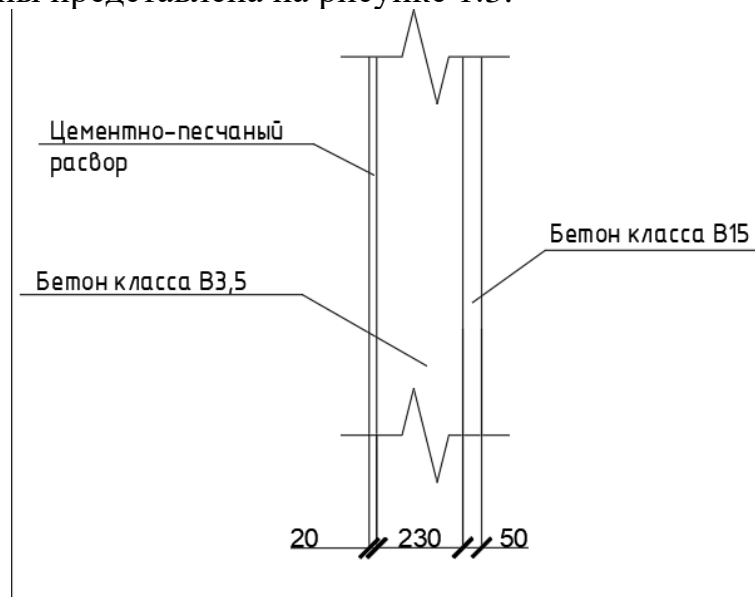


Рисунок 1.3-Конструкция наружной стены

Перегородки. Выполняются из кирпича, толщиной 120мм.

Колонны. Сборные железобетонные 300x300мм.

Кровля – предусмотрено устройство плоской кровли к парапету представлен на листе в графической части.

Полы [7] – бетонные, керамические [8], линолеумные, мозаичные.

Двери. Дверные полотна: однопольные – шириной 810мм и 910 мм, высотой 2070мм, двухпольные двери – шириной 1510мм и 1310мм, высотой 2070мм.

Окна. Окна в проекте запроектированы ПВХ.

1.4. Теплотехнический расчет стены

1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Климатические параметры холодного периода года для с. Бея:

$t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура воздуха внутри помещения, принимаемого для холодного периода года;

$t_{н.х.5} = -40^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченность, 0,92;

$t_{от.} = -7.9^{\circ}\text{C}$ – температура отопительного периода

$z_{от.} = 223$ сут. – продолжительность отопительного периода

Разрез стены показан на рисунке 1.4

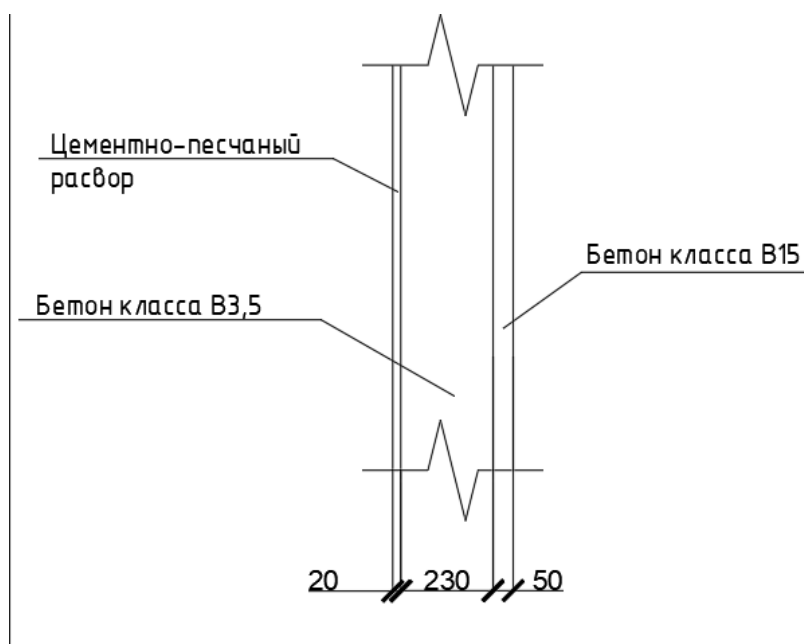


Рисунок 1.4-Разрез наружной стены

Состав материалов наружных стен представлен в таблице 1.2

Таблица 1.2-Состав материалов стеновых панелей

№	Наименование	Плотность γ , кг/м ³	Коэф тепл-ти λ , Вт/м ² °С	Толщина слоя δ , мм
1	Цементно-песчаный раствор $\delta_1=0,02\text{м}$	1600	0,7	20
2	Бетон класса В3,5 на пористом заполнителе (керамзитобетон)	700	0,09	X

3	Бетон класса B15	2200	1,2	50
---	------------------	------	-----	----

По формуле 5.2 [4] определяю градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{n}) \cdot Z_{tn} \quad (1.1)$$

$$D_d = (20 - (-7.9)) \cdot 223 = 6390^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче определяю по формуле из пункта 5.2, таблица 3 [4]:

$$R_0 = a \cdot D_d + b \quad (1.2)$$

$$R_0 = 0,0003 \cdot 6390 + 1,2 = 3,117$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}$
 a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий; $a = 0,0003$; $b = 1.2$.

Определяю приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 5.4 [4]:

$$R_0 = \frac{1}{ab} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{an} \quad (1.3)$$

где ab – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 [4]

$$ab = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$$

an – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 6 [4]; $an = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина соответствующего слоя, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициент теплопроводности соответствующего слоя, $\text{Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,02/0,7 + x/0,09 + 0,5/1,2 + 1/23 = 3,117$$

$$x/0,09 = 2,51$$

$$x = 0,230\text{м} = 230\text{мм}$$

Принимаем $x = 230\text{мм}$.

Общая толщина стены равна:

$$\delta_{\text{общ}} = 0,05 + 0,23 + 0,02 = 0,3\text{м}$$

Окончательно принимаем толщину стены 300мм.

1.4.2 Теплотехнический расчет кровельного покрытия

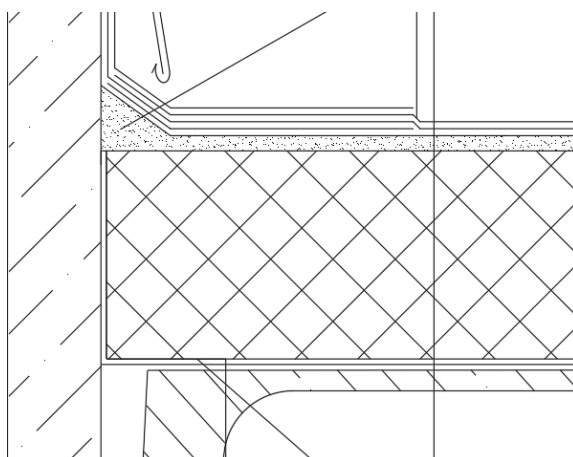


Рисунок 5-Плоская кровля

Таблица 1.3-Характеристики материалов ограждающей конструкции покрытия

№	Наименование	Плотность γ , кг/м ³	Коэф тепл-ти λ , Вт/м ² °С	Толщина слоя δ , м
1	Рубероид	600(т.Т1[3])	0,17	0,055
2	Раствор цементно-песчаный	1800(т. Т1[3])	0,76	0,065
3	Пароизоляция	120(т.Т1[3])	0,17	0,0025
4	Пенополистирол	35(т.Т1[3])	0,041	X
5	Рёбристая перекрытия плита	2500(т.Т1[3])		0,25

По формуле 5.2 [4] определяю градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_n) \cdot Z_{tn} \quad (1.4)$$

$$D_d = (20 - (-8,4)) \cdot 225 = 6390 \text{ °С} \cdot \text{сут/год}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче определяю по формуле из пункта 5.2, таблица 3[4]:

$$R_0 = a \cdot D_d + b \quad (1.5)$$

$$R_0 = 0,00035 \cdot 6390 + 1,9 = 4,25$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, °С*сут/год

a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий; a = 0,00035; b = 1,9.

Определяю приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 5.4 [4]:

$$R_0 = \frac{1}{ab} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{an} \quad (1.6)$$

где ab – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 [4]

$$ab = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C};$$

an – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 6 [4]; $an = 23 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C};$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина соответствующего слоя, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициент теплопроводности соответствующего слоя, $\text{Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{C};$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,055/0,17 + x/0,041 + 0,065/0,76 + 0,0025/0,17 + 0,06/1,92 + 1/23 = 4,7$$

$$x/0,041 = 5,301$$

$$x = 0,217 \text{ м} = 220 \text{ мм}$$

Принимаем $x = 220 \text{ мм}.$

Общая толщина стены равна:

$$\delta_{\text{общ.}} = 0,0055 + 0,065 + 0,0025 + 0,22 + 0,25 = 0,6 \text{ м}$$

1.5.1 Наружная отделка

При проектировании пожарного депо было принято решение использовать стеновые панели. Наружная отделка выполняется из декоративной штукатурки красного и оранжевого цветов с надписями «Пожарное депо» и «01» со стороны выезда пожарной машины.

1.5.2 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка решена с учетом функционального назначения помещений и необходимого уровня комфорта с соблюдением санитарных, пожарных норм и особенностей технологии.

Отделка стен: в коридорах и остальных комнатах включая гараж стоянку декоративная штукатурка. Помещения санузлов, подсобных помещений и душевой – облицовываются керамической плиткой. Декоративная штукатурка по прочности и долговечности значительно превосходит другие виды внутренней отделки, а также отличается недорогой стоимостью.

Потолки оштукатуриваются и окрашиваются водоэмульсионной краской белого цвета.

1.6. Противопожарные мероприятия

Здание относится ко II степени огнестойкости [5].

Проектируемое здание имеет 2 выхода.

Ширина коридора равна 1,5м, что способствует скорейшей эвакуации людей из здания [5]. Двери здания открываются по направлению выхода из здания.

Для вентиляции здания плита покрытия имеет специальное отверстие диаметром 400 мм. под установку вентилятора.

Водосток состоит из приёмных воронок, размещаемых на поверхности кровли, служащих для сбора воды посредством уклонов, выполненных на её поверхности, после чего вода по водостокам попадает в ливневой колодец.

2 Конструктивный раздел

2.1 Расчет и конструирование плиты покрытия

2.1.1 Сбор нагрузок на плиту покрытия

Соберем нагрузку на плиту покрытия в таблице 2.1.

Таблица 2.4 - Сбор нагрузок на один квадратный метр плиты покрытия

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная нагрузка: кровля				
1	Рубероид РКП-350	0,17	1 (таблица 7.1 [2])	0,17
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 65$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	1,17	1,3 (таблица 7.1 [2])	1,52
3	Утеплитель пенополистирол $\delta = 220$ мм; $\rho = 35$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	0,077	1 (таблица 7.1 [2])	0,077
4	Пароизоляция	0,001	1,2 (таблица 7.1 [2])	0,0012
5	Ребристая плита перекрытия $\delta = 250$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	6,25	1,1 (таблица 7.1 [2])	6,875
Итого постоянной:		7,668		8,643
6	Временная нагрузка: снеговая	1	1,4	1,4
Всего		8,668		10,04

Перейдем от расчетной нагрузки на 1 м^2 к погонной нагрузке с учетом коэффициента надежности $\gamma_n = 1,1$.

$$q = 10,04 \cdot \gamma_n \cdot BF = 10,04 \cdot 1,1 \cdot 3 = 33,132 \text{ кН/м}; \quad (2.1)$$

Плита свободно опирается на стропильную балку поэтому ее расчетная схема – однопролетная балка. Широко опертая на опоры.

Расчетный пролет l_0 в случае опирания на верх стропильной балки.. Примем минимальную ширину балки 250 мм. Определим максимальный момент M_{max} и максимальную поперечную силу Q_{max} и построим эпюры, изображенные на рисунке 2.1.

$$l_0 = 6000 - \left(\frac{250}{2}\right) \cdot 2 = 5750 \text{ мм}; \quad (2.2)$$

$$M_{max} = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{33,132 \cdot 5,75^2}{8} = 136,92 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.3)$$

$$Q_{max} = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{33,132 \cdot 5,75}{2} = 95,25 \text{ кН/м}; \quad (2.4)$$

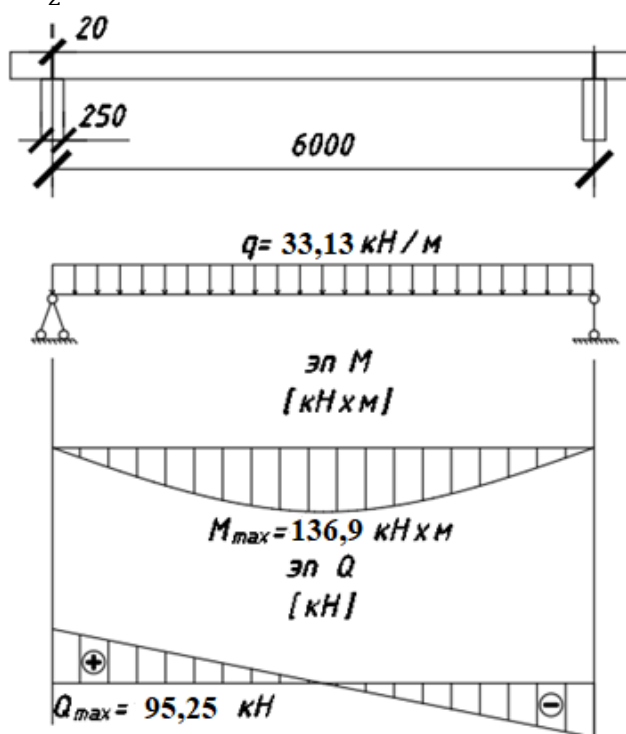


Рисунок 2.6 - Построение эпюр M и Q

2.1.2 Определение расчетных характеристик материалов.

Определим расчетные характеристики бетона, занесенные в таблице 2, и арматуры, занесенные в таблице 3 согласно СП [6].

Таблица 2.2. Определение расчетных характеристик материала

Класс бетона	Вид бетона	Прочностные характеристики				E_b , мПа
		$R_b(n)$	$R_{bt}(n)$	$R_b \cdot \gamma_{b2}$	$R_{bt} \cdot \gamma_{b2}$	
В 25	мелкозернистый	18,5	1,55	$14,5 \cdot 0,9 = 13,05$	$1,05 \cdot 0,9 = 0,945$	26000

Таблица 2.3. Нормативные и расчетные характеристики арматуры

Класс арматуры	Вид арматуры	Прочностные характеристики			E_s , мПа
		$R_s(n)$	R_s	$R_{s,ser}$	
Вр 1400	проволочный	1400	1215	1400	200000

Определяем величины предельного напряжения арматуры:

$$\sigma_{sp} = \begin{cases} (0,7 - 0,85) \cdot R_s(n) \\ \text{кратно } 50 \text{ МПа} \end{cases} \quad (2.5)$$

Принимаем $\sigma_{sp} = 1000$ мПа

Проверим принятую величину исходя из условия

$$\sigma_{sp} + p \leq R_{s,ser}; \quad (2.6)$$

$$\sigma_{sp} - p \geq 0,3 \cdot R_{s,ser}; \quad (2.7)$$

$$\text{где } p = 30 + \frac{360}{l} = 43,33 \text{ МПа}, \quad (2.8)$$

т.к. электротермический способ натяжения, то

$$1000 + 43,33 = 1043,33 \text{ МПа} \leq 1400 \text{ МПа} \quad (2.9)$$

$$1000 - 43,33 = 956,67 \text{ МПа} \geq 0,3 \cdot 1400 = 420 \text{ МПа} \quad (2.10)$$

Следовательно, условие выполняется.

Уточним σ_{sp} с учетом точности натяжения арматуры по следующим формулам 2.11 и 2.12.

$$\sigma_{sp} \cdot (1 - \Delta\gamma_{sp}) = 1000 \cdot (1 - 0,1) = 900 \text{ мПа}; \quad (2.11)$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n}}\right) \geq 0,1; \quad (2.12)$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{43,33}{1000} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 0,0368 \leq 0,1; \quad (2.13)$$

Принимаем $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$

2.1.3 Расчет прочности по сечениям нормали к продольной оси

Приведем сечение плиты с полкой в сжатой зоне на рисунке 2.2.

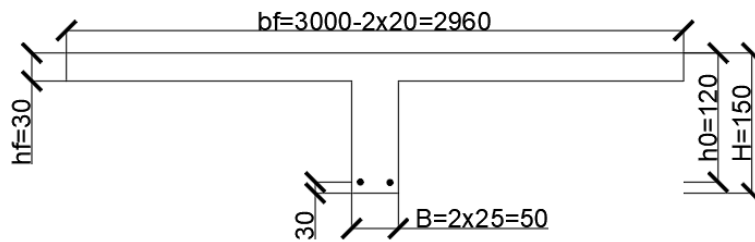


Рисунок 7.2 - Приведенное сечение плиты к расчету тавра с полкой сжатой зоне

Вычислим рабочую высоту сечения по формуле 2.14.

$$h_0 = 150 - 15 = 135 \text{ мм}; \quad (2.14)$$

Проверим положение нейтральной оси исходя из условия формулы 2.15.

$$R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot \left(h_0 - \frac{h_f}{2}\right) \geq M_{max}; \quad (2.15)$$

$$13050 \cdot 2,96 \cdot 0,03 \cdot 0,126 = 146,01 \geq M_{max} = 136,9; \quad (2.16)$$

Следовательно, ось сечения проходит в полке тавра. Поэтому расчет производится как для прямоугольного сечения $b=b_f=2960$ мм.

Определим значения коэффициента α_m по формуле 2.17.

$$\alpha_m = \frac{M_{max}}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{136,9}{13050 \cdot 2,96 \cdot 0,135^2} = 0,19; \quad (2.17)$$

Принимаем ε и τ по таблице [9]:

$$\varepsilon = 0,05, \tau = 0,965.$$

Вычислим относительную граничную высоту сжатой зоны ε_R :

$$\varepsilon_R = \frac{w}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc1}} - \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{985}{500} - \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,28; \quad (2.18)$$

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 13,05 = 0,7456; \quad (2.19)$$

$\alpha = 0,85$ – для мелкозернистых бетонов;

$$\sigma_{SR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} = 1215 + 400 - 630 = 985 \text{ МПа}; \quad (2.20)$$

$$\sigma_{se,u} = 500 \text{ МПа, т. к. } \gamma_{b2} = 0,9 < 1.$$

Проверим условие $\varepsilon < \varepsilon_R$:

$$\varepsilon = 0,05 < \varepsilon_R = 0,28;$$

Условие выполняется. Следовательно, можно использовать формулу для подбора рабочей арматуры по второй стадии работы.

Находим коэффициент условия работы учитывая сопротивления напряженной арматуры выше условий предела по формуле 2.21.

$$\gamma_{s6} = n - (n - 1) \cdot \left(2 \cdot \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} - 1\right) \leq n; \quad (2.21)$$

$$\gamma_{s6} = 1,15 - (1,15 - 1) \cdot \left(2 \cdot \frac{0,05}{0,28}\right) = 1,25 > 1,15; \quad (2.22)$$

Следовательно, принимаем $\gamma_{s6} = 1,15$

Вычислим требуемую площадь сечения растянутой напрягаемой арматуры по формуле 2.23.

$$A_{sp} = \frac{M_{max}}{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot \varepsilon_1 \cdot h_0} = \frac{136,9 \cdot 10^6}{1,15 \cdot 1215 \cdot 0,975 \cdot 120} = 837,4 \text{ мм}^2; \quad (2.23)$$

Принимаем канат К-7 6 \varnothing 15мм с расчетной площадью поперечного сечения арматурных канатов равные $A_{sp} = 849 \text{ мм}^2$

2.5. Расчет полки плиты покрытия

Полка плиты разделена двумя опорными и тремя промежуточными поперечными ребрами на четыре отсека.

Расчетный пролет в поперечном направлении равен расстоянию в свету между продольными ребрами.

$$L_1 = b_f - 2 \cdot 95 = 2960 - 2 \cdot 95 = 2770 \text{ мм}; \quad (2.24)$$

Расчетный пролет в поперечном направлении равен расстоянию в свете между поперечными ребрами равен расстоянию в свете в поперечном направлении.

$$L_2 = \frac{5980-20}{4} - 2 \cdot \frac{90}{2} = 1400 \text{ мм}; \quad (2.25)$$

т.к. отношение $\frac{L_2}{L_1} = \frac{1400}{2770} = 0,5$, то полка плиты рассчитывается как плита опертая по контуру работающих в 2-х направлениях.

В таблицу 2.4 занесем нагрузку на полку плиты.

Таблица 2.4 - Сбор нагрузок на один квадратный метр поверхности полки

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная нагрузка: кровля				
1	Рубероид РКП-350	0,17	1 (таблица 7.1 [2])	0,17
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 65$ мм; $\rho = 1800$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	1,17	1,3 (таблица 7.1 [2])	1,52
3	Утеплитель пенополистирол $\delta = 220$ мм; $\rho = 35$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	0,077	1 (таблица 7.1 [2])	0,077
4	Пароизоляция	0,001	1,2 (таблица 7.1 [2])	0,0012
5	Ребристая плита перекрытия $\delta = 30$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	0,75	1,1 (таблица 7.1 [2])	1,85
Итого постоянной:		2,168		3,62
6	Временная нагрузка: снеговая	1	1,4	1,4
Всего		3,168		5,02

При малой разницы пролетов $L_2/L_1=1...1.25$, армирование можно принимать один на всех участков, тогда и момент будет в обоих направлениях будут равны. Рассчитаем максимальный момент, действующий на полку по формуле 2.26.

$$M_x^{max} = M_y^{max} = M_5 = q \cdot L_1^2 \cdot \frac{3 \cdot L_2 - L_1}{48 \cdot (L_2 + L_1)} = 5,02 \cdot 2,98^2 \cdot \frac{3 \cdot 1,47 - 2,98}{48(1,47 + 2,98)} = 0,3 \text{ кНм}; (2.26)$$

Армирование на погонный метр подбирается как изгибающий элемент полки. Вычислим рабочие высоты арматуры В500 Ø3 мм ($R_s=375$ МПа) по формулам 2.27 и 2.28.

$$h_{01} = h_f - a_1 = 50 - \left(15 + \frac{3}{2}\right) = 33,5 \text{ мм}; (2.27)$$

$$h_{02} = 33,5 - 3 = 30,5 \text{ мм}; (2.28)$$

Определим относительную граничную высоту сжатой зоны полки плиты по формуле 2.29.

$$\varepsilon_R = \frac{W}{1 + \frac{R_{sp}}{R_{sc,v}} \cdot \left(1 - \frac{W}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{375}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,6; (2.29)$$

Определим значения коэффициента α_m по формулам 2.30 и 2.31.

$$\alpha_{m1} = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{0,36}{13050 \cdot 1 \cdot 0,0335^2} = 0,025; \quad (2.30)$$

$$\alpha_{m2} = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_{02}^2} = \frac{0,36}{13050 \cdot 1 \cdot 0,0305^2} = 0,029; \quad (2.31)$$

Определим значения коэффициента ε по формулам 2.32 и 2.33.

$$\varepsilon_1 = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_{m1}} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025} = 0,025 < \varepsilon_R = 0,6; \quad (2.32)$$

$$\varepsilon_2 = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_{m2}} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029} = 0,03 < \varepsilon_R = 0,6; \quad (2.33)$$

Определим значения коэффициента τ по формулам 2.34 и 2.35.

$$\tau_1 = 1 - 0,5 \cdot \varepsilon_1 = 1 - 0,5 \cdot 0,025 = 0,98; \quad (2.34)$$

$$\tau_2 = 1 - 0,5 \cdot \varepsilon_2 = 1 - 0,5 \cdot 0,03 = 0,985; \quad (2.35)$$

Подберем сечения арматуры по формулам 2.36 и 2.37.

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \tau_1 \cdot h_{01}} = \frac{0,36}{37500 \cdot 0,98 \cdot 33,5} = 29,2 \text{ мм}^2; \quad (2.36)$$

$$A_{s2} = \frac{M}{R_s \cdot \tau_2 \cdot h_{02}} = \frac{0,36}{37500 \cdot 0,985 \cdot 30,5} = 31,9 \text{ мм}^2; \quad (2.37)$$

Следовательно, максимальное сечение $A_{max} = 31,9 \text{ мм}^2$.

По конструктивным требованиям расстояния между осями рабочей арматуры при толщине плиты до 150 мм должна быть не более 200 мм. Принимаем С-1 с армированием в обоих направлениях В500 7 \varnothing 3мм с шагом S=200 мм. Следовательно, $A_{s1} = A_{s2} = 42,4 \text{ мм}^2 > A_{max} = 31,9 \text{ мм}^2$.

Ширину сетки С-2 принимаем равную 1300 мм., а длину 5900 мм. Ее раскатываем между продольными ребрами. Над продольными ребрами конструктивно по всей ее длине устанавливается сетка С-2, которая заводится в полку на длину не менее длины анкирования $35d=35 \cdot 3=105\text{мм}$. и не менее размера сетки С-1, т.е. S=200 мм, таким ширина сетки С-2 равна S=400 мм, т.е. кратно размеру ячейки С-1.

2.6. Расчет прочности плиты по сечениям наклонной к продольной осям.

Расчет сводится к подбору достаточного количества поперечной силы в продольных ребрах плиты.

$$Q_{max} = 95,25 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Проверим необходимость постановки рабочей арматуры в продольных ребрах. Должны выполняться 2 условия:

$$\begin{cases} Q_{max} \leq Q_{bmax}; \\ Q \leq Q_{bu}; \end{cases} \quad (2.38)$$

где

$$Q_{bmax} = 2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0; \quad (2.39)$$

$$Q_{b,u} = \frac{\gamma_{bu} \cdot S_f \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{l_{max}}; \quad (2.40)$$

$$Q = Q_{max} - q_1 \cdot C_{max}; \quad (2.41)$$

Вычислим рабочую высоту сечения по формуле 42.

$$h_0 = h - a = 150 - 15 = 135 \text{ мм}; \quad (2.42)$$

Вычислим значения суммы коэффициентов.

$$\varphi_n = \frac{0,1 \cdot P}{R_{bt} \cdot b \cdot h_0} = \frac{0,1 \cdot 0,7 \cdot 900 \cdot 84,9}{0,945 \cdot 50 \cdot 135} = 0,32 < 0,5; \quad (2.43)$$

Поскольку $b_f - b = 2960 - 2 \cdot 25 = 2910 \text{ мм} > 3 \cdot h_f = 90$, то принимаем $b_f - b = 150 \text{ мм}$. Тогда φ_f находим по формуле 2.44.

$$\varphi_f = 0,75 \cdot \frac{(b_f - b) \cdot h_f}{b_{пор} \cdot h_0} = 0,75 \cdot \frac{150 \cdot 30}{50 \cdot 135} = 0,46 \leq 0,5; \quad (2.44)$$

Следовательно, S_f находим по формуле 2.45.

$$S_f = 1 + \varphi_n + \varphi_t = 1 + 0,32 + 0,46 = 1,78 \leq 1,5; \quad (2.45)$$

Принимаем $S_f = 1,78$

Максимальную длину горизонтальной проекции наиболее опасного наклона сечения C_{max} находим по формуле 2.46.

$$C_{max} = 2,5 \cdot h_0 = 2,5 \cdot 135 = 337,5 \text{ мм}; \quad (2.46)$$

Определим фактическую распределенную нагрузку q_1 по формуле 2.47.

$$q_1 = q + \frac{V}{2} = 8,643 + \frac{1,4}{2} = 9,343 \frac{\text{кН}}{\text{м}}; \quad (2.47)$$

Определим Q_{bmax} по формуле 2.48.

$$Q_{bmax} = 2,5 \cdot 0,945 \cdot 50 \cdot 135 = 159,4 \text{ кН/м}; \quad (2.48)$$

Определим $Q_{b,u}$ по формуле 2.49.

$$Q_{b,u} = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 0,945 \cdot 50 \cdot 135^2}{337,5} = 4,59 \text{ кН/м}; \quad (2.49)$$

Определим Q по формуле 2.50.

$$Q = 95,25 - 9,343 \cdot 0,337 = 92,1 \text{ кН/м}; \quad (2.50)$$

Проверим условие:

$$\begin{cases} Q_{max} = 95,25 \text{ кН} < Q_{bmax} = 159,4 \text{ кН/м} \\ Q = 92,1 \text{ кН} \not< Q_{bu} = 4,59 \text{ кН/м} \end{cases}$$

Условие не выполняется. Следовательно, необходимо установить рабочую поперечную арматуру в плите. В ребристых плитах диаметр поперечных стержней не превышает 4-6 мм, а шаг обусловлен их конструктивными требованиями. Примем в каждом продольном ребре плоский каркас поперечными стержнями из арматуры В500 $\varnothing 4$ мм

Нормативные расчетные характеристики поперечной арматуры:

$$A_{sw} = 2 \cdot 12,6 = 25,2 \text{ мм}^2;$$

$$R_{sw} = 265 \text{ Мпа};$$

$$E_s = 170000 \text{ Мпа}.$$

Шаг поперечной арматуры равен $S=50$ мм, что не больше $h/2=150/2=75$ мм.

Проверим прочность по наклонной полосе ребра плиты между наклонными трещинами по формуле 2.51.

$$Q = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0; \quad (2.51)$$

Определим степень армирования продольного ребра по формуле 2.52.

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b_{ншт} \cdot S} = \frac{25,2}{50 \cdot 50} = 0,01; \quad (2.52)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{26000} = 6,54; \quad (2.53)$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,54 \cdot 0,01 = 1,3 \leq 1,3; \quad (2.54)$$

Определи коэффициент φ_{bl} , оценивающий способность различных видов бетона к перераспределению усилий по формуле 2.55.

$$\varphi_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13,05 = 0,87; \quad (2.55)$$

$$Q = 0,3 \cdot 1,3 \cdot 0,87 \cdot 13,05 \cdot 50 \cdot 150 = 332089,9 = 332,08 \text{ кН}; \quad (2.56)$$

$Q = 332,08 \text{ кН} > Q_{max} = 95,25 \text{ кН}$. Следовательно, прочность бетона ребер плиты обеспечена.

Проверим прочность наклонного сечения плиты по поперечной силе исходя из следующих условий:

$$Q \leq Q_{sb};$$

$$Q_{sb} = Q_b + q_{sw} \cdot l_o;$$

$$Q = Q_{max} + q_1 \cdot l_{max};$$

Определим величины M_b и q_{sw} по формулам 2.57 и 2.58.

$$M_b = q_{b2} \cdot s_f \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 1,7 \cdot 1,5 \cdot 0,945 \cdot 50 \cdot 120^2 = 17,35 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.57)$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s} = \frac{265 \cdot 25,2}{50} = 133,56 \text{ кН/м}; \quad (2.58)$$

Вычислим $Q_{b,min}$ по формуле 2.59.

$$Q_{b,min} = q_{b3} \cdot s_f \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,945 \cdot 50 \cdot 120^2 = 51,03 \text{ кН}; \quad (2.59)$$

Поскольку:

$\frac{Q_{b,min}}{2 \cdot h_o} = \frac{51,03}{2 \cdot 0,120} = 212,6 \text{ кН/м} > q_{sw} = 133,56 \text{ кН/м}$, то корректируем значение M_b рассчитываем по формуле 2.60.

$$M_b = \frac{2 \cdot h_o^2 \cdot q_{sw} \cdot \varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} = \frac{2 \cdot 120^2 \cdot 133,56 \cdot 1,7}{0,5} = 130,78 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.60)$$

Находим длину горизонтальной проекции наиболее вероятного наклонных трещин l_o по формуле 2.61.

$$l_o = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{130,78}{133,56}} = 989 \text{ мм}; \quad (2.61)$$

Сравниваем l_o и $l_{o,max}$:

$$l_{o,max} = 2h_o = 240 \text{ мм};$$

$$l_o = 989 \text{ мм};$$

$$l_o \neq l_{o,max};$$

следовательно, принимаем $l_{o,max} = 240 \text{ мм}$.

Определим длину горизонтальной проекции наиболее опасного наклонного сечения, т.к. $0,56 \cdot q_{sw} = 0,56 \cdot 133,56 = 74,79 \frac{\text{кН}}{\text{м}} > q_1 = 9,343 \text{кН/м}$, то C определяется по формуле 2.62 и 2.63.

$$C = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{130,78}{9,343}} = 3741 \text{ мм}; \quad (2.62)$$

$$C_{max} = \frac{q_{b2}}{q_{b1}} \cdot h_o = 408 \text{ мм}; \quad (2.63)$$

Принимаем наименьшее значение $C = C_{max} = 408 \text{ мм}$.

Находим поперечное усилие воспринимаемый бетоном сжатой зоны по формулам 2.64 и 2.65.

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{130,78}{0,408} = 32,5 \text{ кН}; \quad (2.64)$$

$$Q_b = 32,5 \text{ кН} < Q_{b,min} = 51,03 \text{ кН}; \quad (2.65)$$

Окончательно принимаем $Q_b = 51,03 \text{ кН}$.

$$Q = Q_{max} - q_1 \cdot c = 68,9 \text{ кН}; \quad (2.66)$$

$Q_{sb} = Q_b + q_{sw} \cdot l_o = 91,34 \text{ кН} > Q = 68,9 \text{ кН}$. Следовательно, Прочность наклонных сечений по поперечной силе обеспечивается.

Вычислим максимальный возможный шаг стержня арматуры по формуле 68.

$$S_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q_{max}} = \frac{1,2 \cdot 0,945 \cdot 50 \cdot 120^2}{95,25 \cdot 10^3} = 816,4 \text{ мм} > S = 150 \text{ мм} \quad (2.67)$$

Окончательно принимаем поперечные стержни В500 $\varnothing 4$ с шагом $S_1 = 150 \text{ мм}$ на приопорных усадках длиной $L_1 = \frac{l}{4} = \frac{5980}{4} = 1495 \text{ мм}$, кратно 50 мм. принимаем $L_1 = 1500 \text{ мм}$.

На остальной части пролета в соответствии с [6] шаг поперечных стержней принимаем равным $S_2 = \frac{3}{4} \cdot 150 = 112,5 \text{ мм}$, кратно 10 мм. Принимаем $S_2 = 110 \text{ мм}$.

2.2 Расчет и конструирование сборной колонны

2.2.1 Сбор нагрузок на колонну

На колонну действуют постоянные и временные нагрузки от междуэтажного перекрытия и покрытия, а также от собственного веса колон.

$$P_{\text{кол}} = b \cdot h \cdot N_{\text{эт}} \cdot \gamma \cdot \gamma_f = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 2,8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 6,93 \text{ кН}; \quad (2.67)$$

Определим грузовую площадь для колонны перекрытия и покрытия.

$$A_{\text{гр}} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2; \quad (2.68)$$

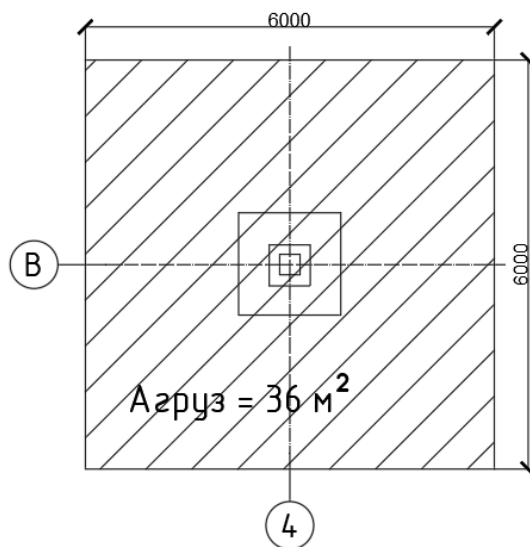


Рисунок 2.2 - Грузовая площадь колонны

Таблица 2.5 – Нагрузка на колонну от одного метра квадратного покрытия

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная нагрузка: кровля				
1	Рубероид РКП-350	0,17	1 (таблица 7.1 [2])	0,17
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 65 \text{ мм}; \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ (таблица Т1 [2])	1,17	1,3 (таблица 7.1 [2])	1,52
3	Утеплитель пенополистирол $\delta = 220 \text{ мм}; \rho = 35 \text{ кг/м}^3$ (таблица Т1 [2])	0,077	1 (таблица 7.1 [2])	0,077
4	Пароизоляция	0,001	1,2 (таблица 7.1 [2])	0,0012
5	Ребристая плита перекрытия $\delta = 250 \text{ мм}; \rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ (таблица Т1 [2])	6,25	1,1 (таблица 7.1 [2])	6,875
6	Стропильная балка	0,49	1,1	0,775
Итого постоянной:		8,158		9,42
7	Временная нагрузка: снеговая	1	1,4	1,4

Всего	8,668	10,04
-------	-------	-------

Таблица 2.6. Расчетные продольные силы в колонне.

Этажи	A _{гр} (м ²)	Нагрузка от покрытия, кПа		Вес колонны, (кН)	Расчетная нагрузка на колонну	
		Постоянная + длительная	Полная		Постоянная + длительная	Полная
1	36	8,64	9,42	38	339,04	377,12

2.2.2 Определение расчетных характеристик материалов

Определим расчетные характеристики бетона, занесенные в таблице 2.2, и арматуры, занесенные в таблице 2.3 согласно СП [6].

Таблица 2.2. Определение расчетных характеристик материала

Класс бетона	Вид бетона	Прочностные характеристики				E _b , мПа
		R _b (n)	R _{bt} (n)	R _b · γ _{b2}	R _{bt} · γ _{b2}	
В 25	мелкозернистый	18,5	1,55	14,5·0,9=13,05	1,05·0,9=0,945	26000

Таблица 2.3. Нормативные и расчетные характеристики арматуры

Класс арматуры	Вид арматуры	Прочностные характеристики			E _s , мПа
		R _s (n)	R _s	R _{s,ser}	
A400	стержневая	390	365	390	200000

2.2.3. Расчет арматуры колонны

Расчет сечения колонны выполняем по формулам на действие продольной силы по случайным эксцентритетом, поскольку класс тяжелого бетона ниже В40, а l₀=2900мм < 20 · 300 = 6000 мм.

Принимаем предварительно коэффициент φ = 0,8 и вычисляем требуемую площадь сечения продольной арматуры:

$$A_{s,tot} = A_s + A'_s = \frac{N}{\varphi \cdot R_{sc}} - A \frac{R_b}{R_{sc}} = \frac{414,832}{0,8 \cdot 365 \cdot 10^3} - 300 \cdot 300 \frac{13,05}{365} = 1797,15 \text{ мм}^2; \quad (2.69)$$

По сортаменту принимаем 3 ∅ 28 мм А400 (A_{s,tot}=1847 мм²)

Выполним проверку прочности сечения колонны с учетом площади фактически принятой арматуры.

Определи по таблице φ_b:

$$\frac{N_l}{N} = \frac{372,944}{414,832} = 0,899; \quad (2.70)$$

$$\frac{l_0}{h} = \frac{2900}{300} = 9,6; \quad (2.71)$$

$a' = 40 \text{ мм} < 0,15h = 0,15 \cdot 300 = 45 \text{ мм}$. Т.к $\frac{l_0}{h} = 9,6$ значения $\varphi_b = 0,896$; $\varphi_{sb} = 0,9032$

Так как

$$\alpha_s = \frac{R_{sc} \cdot A_{s.tot}}{R_b \cdot A} = \frac{365 \cdot 1847}{13,05 \cdot (300 \cdot 300)} = 0,47 < 0,5; \quad (2.72)$$

то

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot \alpha_s = 0,91 + 2(0,9032 - 0,896) \cdot 0,47 = 0,917 > \varphi_{sb} = 0,9032; \quad (2.73)$$

Тогда фактическая несущая способность расчетного сечения колонны будет равна

$$N_u = \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s.tot}) = 0,917(13,05 \cdot 300 \cdot 300 + 365 \cdot 1847) = 169,5 \text{ кН} > N = 414,832 \text{ кН}. \quad (2.74)$$

Следовательно, прочность колонны обеспечена. Также удовлетворяется требования по линии армированию, поскольку

$$\mu = \frac{A_{s.tot}}{A} \cdot 100\% = \frac{1847}{300 \cdot 300} \cdot 100\% = 2,05\% > 0,05\%$$

2.2.4. Конструирование колонны

Арматура сжатых элементов состоит из продольных и поперечных стержней (хомутов). Хомуты располагаются с равным шагом. Продольная арматура ставится по расчёты и воспринимает часть нагрузки, действующей на колонну. Хомуты предназначены для обеспечения проектного положения продольной арматуры, а также для предотвращения выпучивания (потерю устойчивости) к тому же хомуты препятствуют развитию поперечных деформаций элементов (эффект обоймы).

В итоге поперечная арматура в колонне принимается из арматуры класса А240 диаметром 8 мм с шагом 500 мм

Сопряжение колон по вертикали (стык) должен быть прочным, жестким, долговечным в процессе эксплуатации и воспринимать монтажные нагрузки до их замоноличивания. А также стыки должны быть доступны для монтажа и должны иметь доступное расположение.

Равнопрочность стыков обеспечивается путём ванной сварки, выпусков продольных стержней колонн смежных этажей в угловых подрезках. С последующим омоноличиванием подрезок бетона класса не ниже, чем класс бетона колон. Торец каждой колонны, снимает торцевую распределительную

пластину, толщиной 20 мм заанкерённый в тело колонны между торцами колонн располагается центрирующая прокладка из листа 100x100x4мм. На торцевых участках колонны на длине не менее 10 диаметров продольных стержней устанавливаются сетки косвенного армирования из проволоки В500, диаметром 5мм, шагом стержней 50мм, шаг сеток 50мм. Они нужны для повышения несущей способности на смятие.

3 Основания и фундаменты

3.1 Анализ инженерно-геологических условий

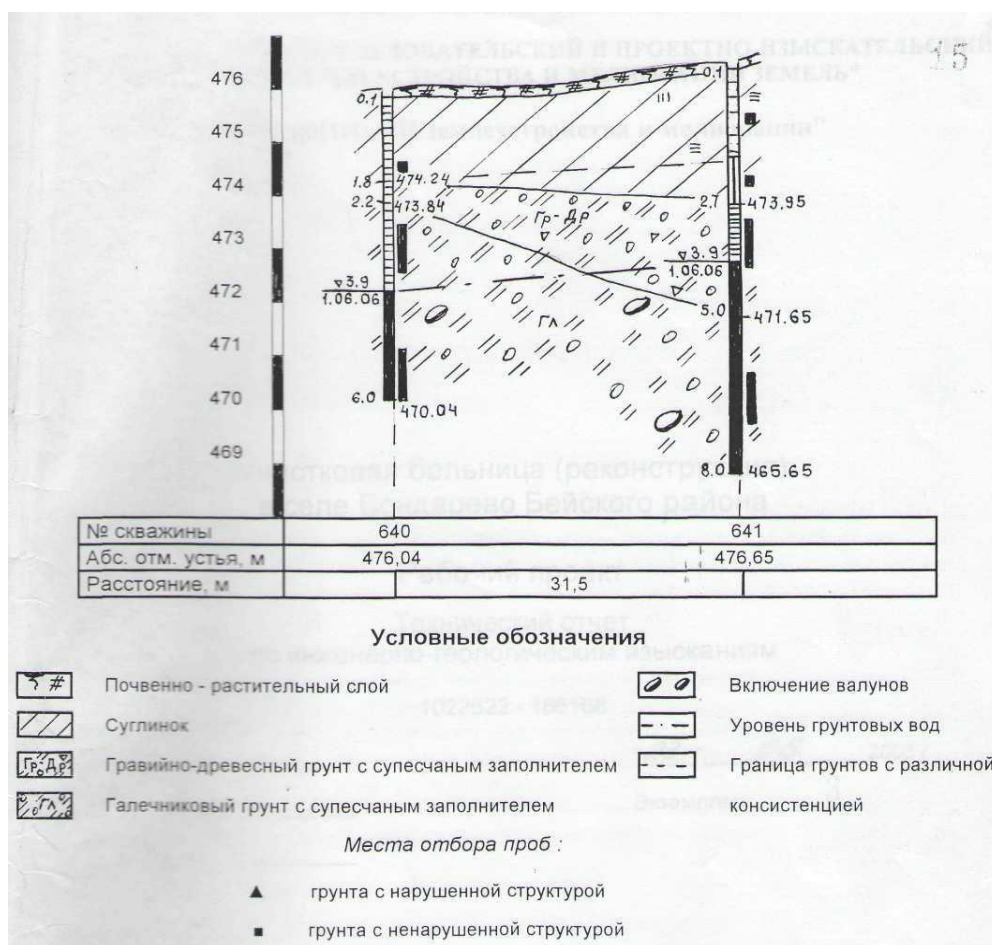


Рисунок 3.1 - Геологический разрез

На основе данных исследований, проведенных в с.Бея Бейского района.

1 слой: растительный слой. Мощность залегания слоя 0.1 м. Естественная плотность грунта $\gamma=1.8 \text{ т/м}^3$.

2 слой: суглинок. Мощность залегания слоя 1.7 м.

3 слой: гравийно-древесный грунт с супесчаным заполнителем. Естественная плотность грунта $\gamma=2.0 \text{ т/м}^3$.

Нормативная глубина промерзания грунтов $d_{fn}=2.9 \text{ м}$.

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта с учетом коэффициента теплового влияния $k_n=0.5$ (табл.1 [10]).

$$d_f=2.9 \cdot 0.5=1.45 \text{ м.}$$

Уровень подземных вод находится на глубине 3.9 м.

Общая оценка строительной площадки согласно геологическому профилю: площадка имеет рельеф с абсолютной отметкой 476.

Таблица 5.1 - Ведомость физических свойств грунтов

Естественная влажность, $\omega, \%$	ω_L , на границе текучести,	ω_P , на границе раскатывания,	J_P , число пластичности	J_L , число текучести	ρ , естественная плотность, t/m^3	ρ_s , плотность тв. частиц грунта, t/m^3	e , коэффициент пористости	ρ_d , в сухом состоянии. грунта, t/m^3	Наименование грунта
0,20	0,30	0,20	0,01	0,18	1,8	2,71	0,81	1,51	суглинок

Таблица 4.2 - Характеристики грунтов

Наименование	К-т пористости, e	Плотность, t/m^3	Модуль деформации, E МПа	Показатель текучести, I_L ,	R_0 , МПа	Сцепление, c_n , кПа	Угол внутреннего трения, φ_n
1	3	4	5	6	7	8	9
Источник	Табл 1	Табл 1	Прилож. 1 [11]	Табл 1	Прилож. 4 табл.4.2. [12]	Прилож. 1 [11]	Прилож. 1 [11]
Суглинок	0,81	1,8	15	0,18	0,161	23	22

Суглинок – может служить естественным основанием.

3.2 Характеристика здания

Район строительства: Бейский район, с. Бея;

Тип здания: одноэтажное;

Высота: здание разной высотности $H_1 = 6,000$ м и $H_2 = 3,600$ м;

$L_1 \times L_2 = 18320 \times 18000$ – размеры здания в плане

$v = 1,5$ kH/m^2 – временная нагрузка на перекрытие согласно таблице 3 [3];

$s = 1 \text{ кН/м}^2$ – нормативная снеговая нагрузка, с. Бея, таблица 4[3];
 $h = 300 \text{ мм}$ – ширина наружной стены;
 Уровень грунтовых вод на отметке – 3,9м;

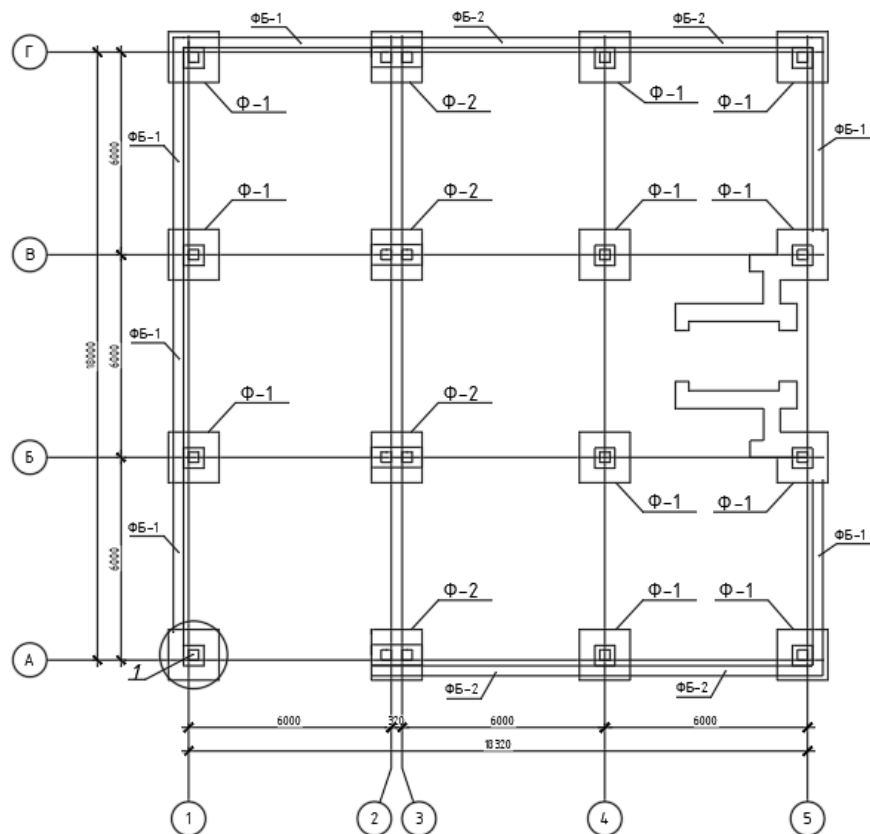


Рисунок 3.2 - План на отметке -1,150

3.3 Сбор нагрузок на фундамент

Грунт несущего слоя – суглинок с естественной плотностью $\rho = 1800 \text{ т/м}^3$.
 Глубина заложения фундамента 1,250 м.
 Сбор нагрузок представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на фундамент

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2 $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2 $q^D = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная нагрузка: кровля				
1	Рубероид РКП-350	0,17	1 (таблица 7.1 [2])	0,17
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 65 \text{ мм}; \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	1,17	1,3	1,52

	(табл. Т1 [2])		(таблица 7.1 [2])	
3	Утеплитель пенополистирол $\delta = 220$ мм; $\rho = 35$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	0,077	1 (таблица 7.1 [2])	0,077
4	Пароизоляция	0,001	1,2 (таблица 7.1 [2])	0,0012
5	Ребристая плита перекрытия $\delta = 250$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	6,25	1,1 (таблица 7.1 [2])	6,875
Итого постоянной:		7,668		8,643
6	Временная нагрузка: снеговая	1	1,4 (таблица 10.12 [2])	1,4
7	Колонна Н = 2,9 м $\delta = 300$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	21,75	1,05 (таблица 7.1 [2])	22,83
8	Колонна Н = 5,9 м $\delta = 300$ мм; $\rho = 2500$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	44,25	1,05 (таблица 7.1 [2])	46,46
9	Стена $\delta = 300$ мм; $\rho =$ кг/м ³ (табл. Т1 [2])	2,16	1,05 (таблица 7.1 [2])	2,268
10	Главные балки 6 м	0,18	1,05 (таблица 7.1 [2])	0,20
Всего:	7,668		8,643	

Сбор нагрузок на центрально-сжатую колонну

Выполним сбор нагрузки на центрально-сжатую колонну здания по осям В-4 (рисунок 3.3).

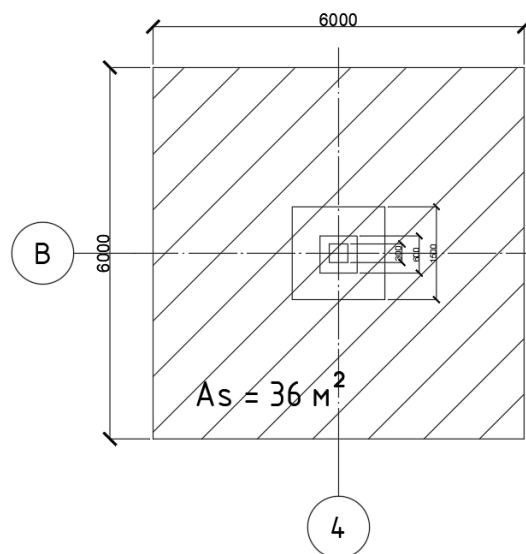


Рисунок 3.3 - Грузовая площадь центрально-сжатой колонны Ф-1

$$N_{\text{кровля}} = (8,643 + 1,4) \cdot 36 = 361,54 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 21,75 \text{ кН};$$

$$N = 361,54 + 21,75 = 383,29 \text{ кН};$$

Выполним сбор нагрузки на центрально-сжатую колонну здания по осям В – 4 – 5 (рисунок 3.4).

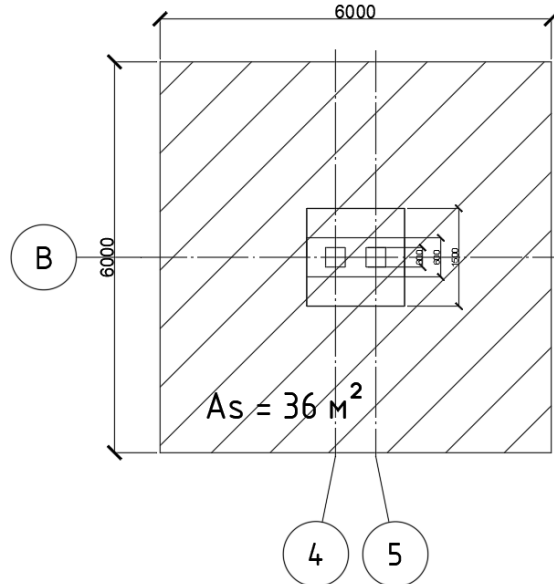


Рисунок 3.4 - Грузовая площадь центрально-сжатой колонны Ф-2

$$N_{\text{кровля}} = (8,643 + 1,4) \cdot 36 = 361,54 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 21,75 \text{ кН} + 44,25 \text{ кН} = 66 \text{ кН};$$

$$N = 361,54 + 66 = 427,54 \text{ кН};$$

Определяю предварительные размеры фундамента по формуле:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} \quad (3.1)$$

где, N – вертикальная нагрузка от здания на один метр погонный, равная 427,54 кН;

d – глубина заложения фундамента;

γ – среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

R_0 – расчетное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчета (таблица Б.3 [12]).

$$A = \frac{427,54}{600 - 20 \cdot 1,15} = 0,74 \text{ м}^2$$

Фундаментная плиту примем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\phi} = a \times b \quad (3.2)$$

$$A_{\phi} = 1,8 \cdot 1,8 = 3,24 \text{ м}^2 \text{ (рисунки 3.5, 3.6)}$$

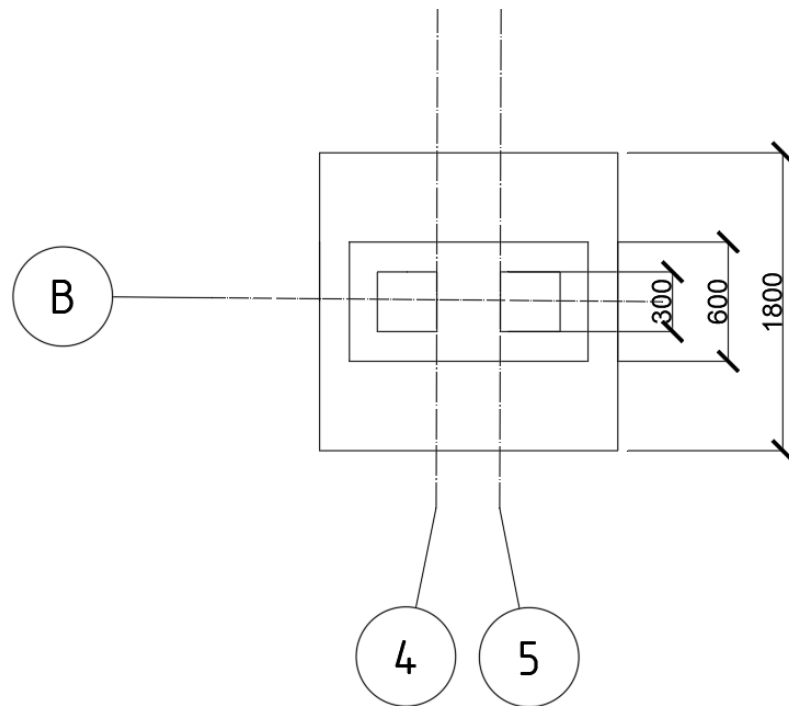


Рисунок 3.5- Схема столбчатого фундамента Ф-2, вид сверху.

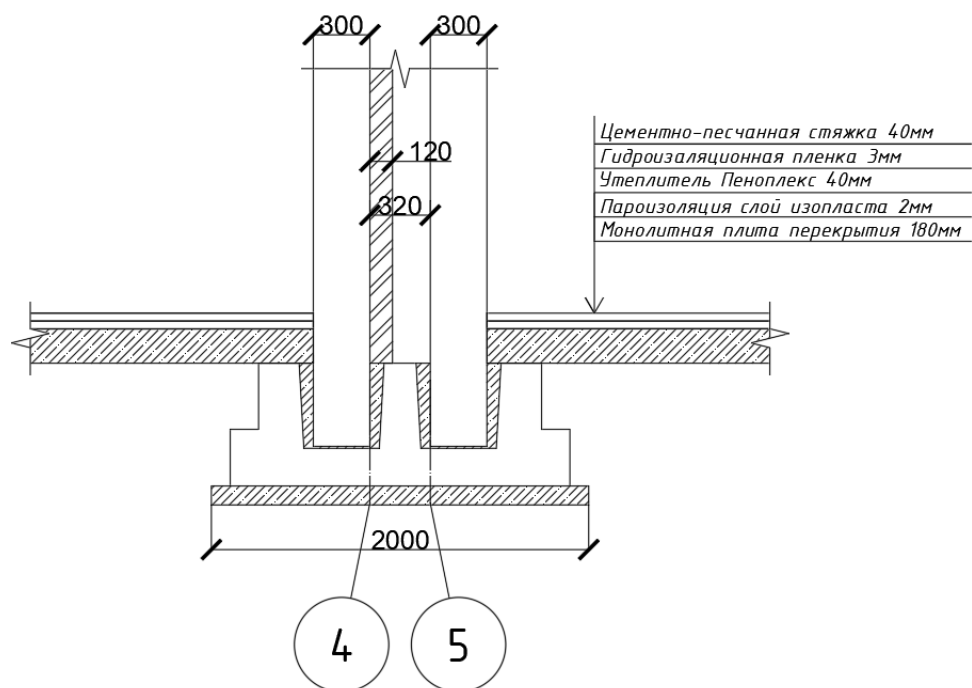


Рисунок 3.6 - Сечение столбчатого фундамента Ф-2.

Сбор нагрузок на крайнюю колонну

Выполняю сбор нагрузки на крайнюю колонну здания (рисунок 3.7).

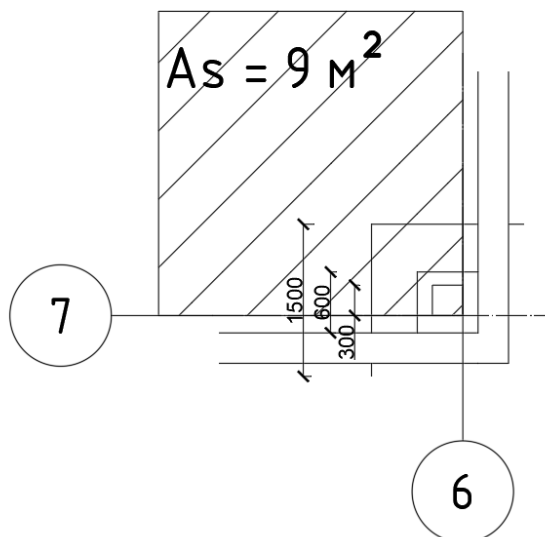


Рисунок 3.7 - Крайняя колонна Ф-1.

$$N_{\text{кровля}} = (8,643 + 1,4) \cdot 9 = 90,39 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 21,75 \text{ кН};$$

$$N = 90,39 + 21,75 = 112,14 \text{ кН};$$

Определяю предварительные размеры фундамента по формуле:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} \quad (3.3)$$

где, N – вертикальная нагрузка от здания на один метр погонный, равная 112,14 кН;

d – глубина заложения фундамента;

γ – среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

R_0 – расчетное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчета (таблица Б.3 [12]).

$$A = \frac{112,14}{600 - 20 \cdot 1,15} = 0,194 \text{ м}^2$$

Фундаментная плиту примем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\text{ф}} = a \times b \quad (3.4)$$

$$A_{\text{ф}} = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ м}^2 \text{ (рисунки 3.8, 3.9)}$$

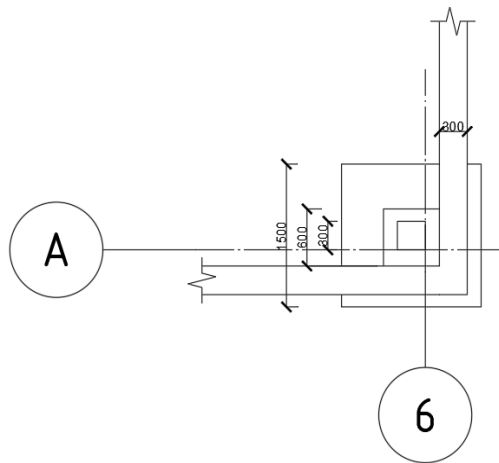


Рисунок 3.8 – Схема столбчатого фундамента Ф-1, вид сверху

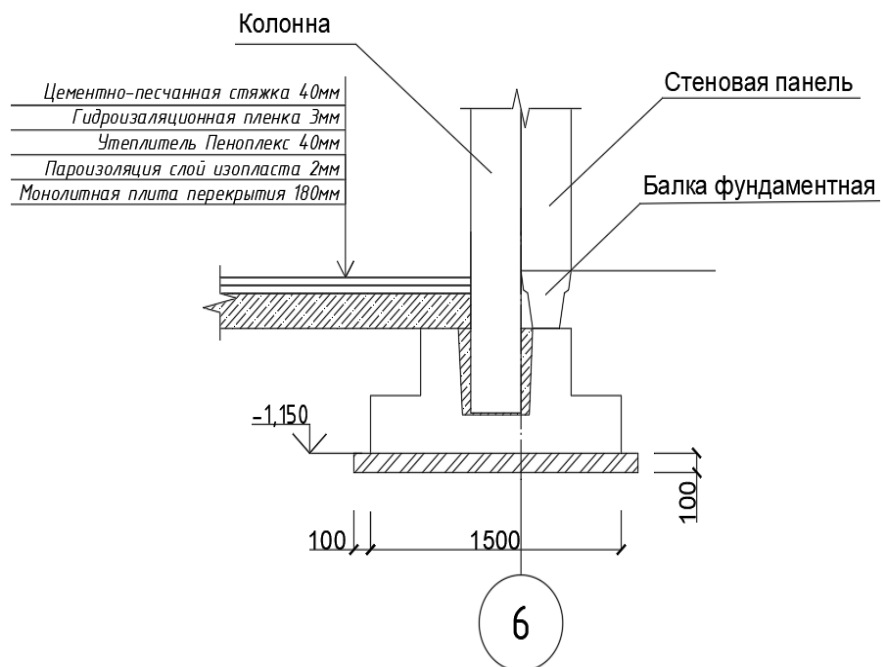


Рисунок 3.9 - Сечение столбчатого фундамента Ф-1.

Сбор нагрузок на среднюю колонну

Выполняю сбор нагрузок на среднюю колонну здания (рисунок 3.10).

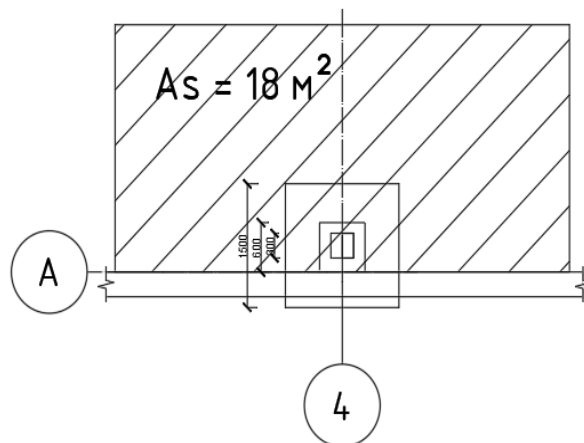


Рисунок 3.10 - Средняя колонна Ф-1.

$$N_{\text{кровля}} = (8,643 + 1,4) \cdot 18 = 180,774 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 21,75 \text{ кН};$$

$$N = 180,774 + 21,75 = 202,524 \text{ кН};$$

Определяю предварительные размеры фундамента по формуле:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} \quad (3.5)$$

где, N – вертикальная нагрузка от здания на один метр погонный, равная 202,524 кН;

d – глубина заложения фундамента;

γ – среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

R_0 – расчетное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчета (таблица Б.3 [12]).

$$A = \frac{202,524}{600 - 20 \cdot 1,15} = 0,35 \text{ м}^2$$

Фундаментная плиту примем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\text{ф}} = a \times b \quad (3.6)$$

$$A_{\text{ф}} = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ м}^2 \text{ (рисунки 3.11, 3.12)}$$

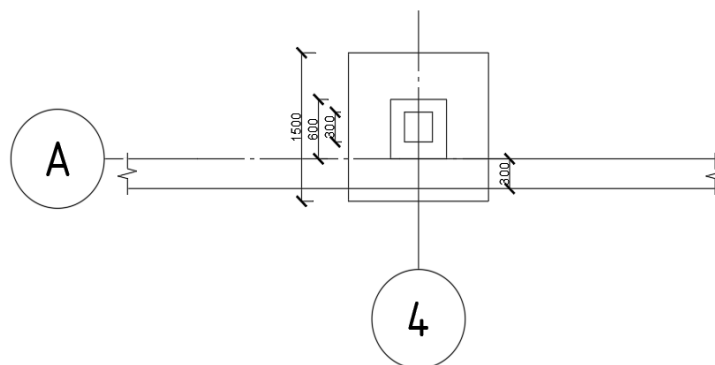


Рисунок 3.11 - Схема столбчатого фундамента Ф-1, вид сверху.

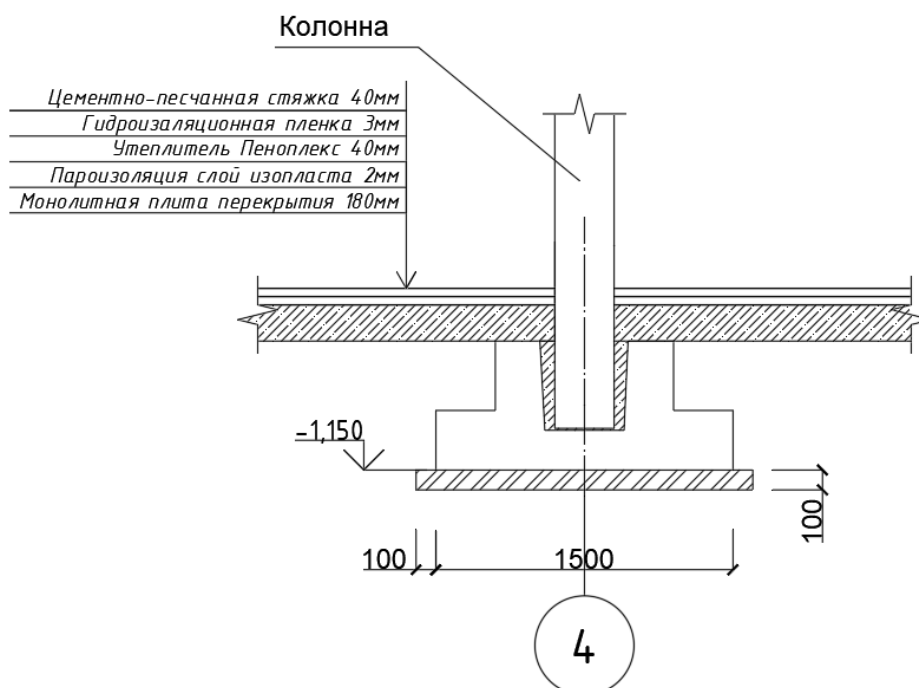


Рисунок 3.12 - Сечение столбчатого фундамента Ф-1.

3.4. Расчет фундамента на естественном основании

3.4.1 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Определим расчетное сопротивление грунта основания R по формуле СНиП 2.02.01-83* [13]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}] \quad (3.7)$$

где: γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемый по таблице 5.4 [13];

k – коэффициент, принимаемый равным $k_z = 1,1$, т.к. приняты по таблицам рекомендуемого приложения 1 [14];

M_{γ} , M_q , M_c – коэффициенты, принимаемы по таблице 5.5 [13] и равны 0.56, 3.24 и 5.84 соответственно;

k_z – коэффициент, принимаемый равным $k_z=1$, т.к. $b < 10$ м;
 $b=1,5$ м – условная ширина подошвы фундамента, м;
 $\gamma_{II} = 1,92$ кН/м³ – наименьшее расчетное значение удельного веса грунта, залегающего ниже подошвы фундамента (илистый песок с уч. действия взвешивания воды), т/м³;

$\gamma'_{II} = 20$ кН/м³ – то же, залегающих выше подошвы (песок пылеватый), т/м³;

C_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента (галечник с песчаным заполнителем), т/м²;

d_1 – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведённая глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала (в данном случае $d_1=0,66$ м);

d_b – глубина подвала – расстояние от уровня планировки до пола подвала, м, (в данном случае принимается $d_b=0$ м, т.к. ширина подвала $B \geq 20$ м).

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} [0,56 \cdot 1,1 \cdot 1,5 \cdot 1,92 + 3,24 \cdot 0,66 \cdot 20 + 0 + 5,84 \cdot 14] = 126,3 \text{ кПа}; (3.8)$$

Определяю фактическое напряжение, оказываемое на грунт:

$$\sigma = \frac{N+F_{\phi}}{A} \quad (3.9)$$

где, F_{ϕ} – нагрузка от фундамента;

N – нагрузка от здания 202,52 кН;

A – площадь подошвы фундамента 2,25 м²;

$F_{\phi} = (1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,3 \cdot 1,92) + (0,7 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1,92) = 2,81$ кН

$$\sigma = \frac{202,52 + 2,81}{2,25} = 91,26 \text{ кПа};$$

91,26 кПа < 126,3 кПа;

Условие $\sigma < R$ выполняется.

3.4.2 Противоупучинное решение.

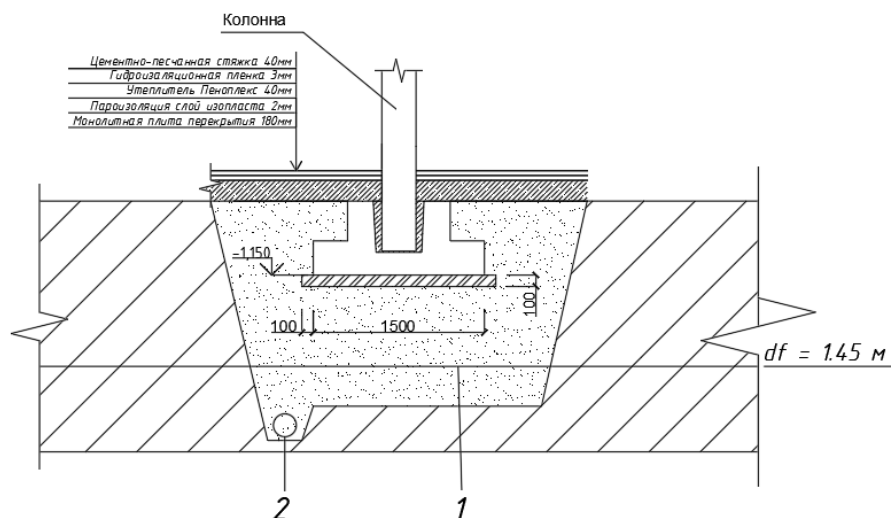


Рисунок 3.83 - Замена пучинистого грунта непучинистым на всю глубину сезонного промерзания: 1 - подушка из непучинистого грунта, 2 - дренажная труба.

Фундамент с подушкой из непучинистого грунта, заглубленной ниже слоя сезонного промерзания (рис. 3.13) неподвержен деформации от морозного пучения пункт 4.2 [15]. Определять деформации морозного пучения грунта основания, как и в нормальнозаглубленных фундаментах, здесь не требуется. Для защиты подушки от увлажнения можно использовать дренажные трубы расположенные ниже фронта промерзания.

4. Технология и организация строительства

4.1. Описание здания

Район строительства – Бейский район, село Бея. Здание имеет один этаж разной высотности. Начало строительства – апрель.

Объект проектирования: пожарное депо на 1 автомобиль.

Конструктивная схема – каркасная, Размер в плане: 18,32 x 18,0 м.

Высота здания: 6,0 и 3,6 м;

Высота от уровня пола до низа несущих конструкций: 2,8 и 4,2 м;

Дальность поставки материалов: 503 км;

Общая площадь здания: 365,38 м²;

Шаг колонн: 6м;

Фундаменты: железобетонные столбчатые сборные;

Перекрытие: сборное толщиной 600 мм;

Стены: стеновая панель толщиной 300 мм;

Окна: из ПВХ;

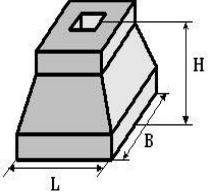
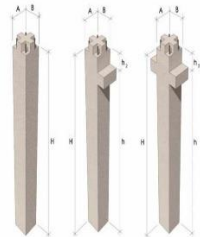
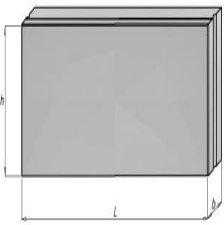
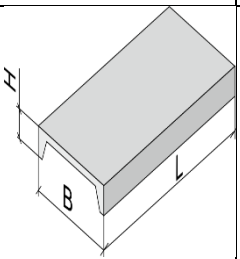
Двери: однопольные и двухпольные;

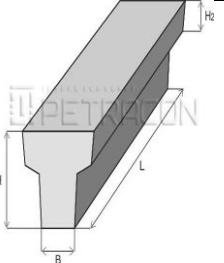
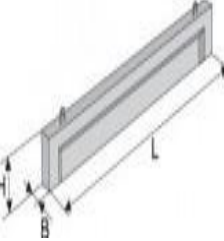
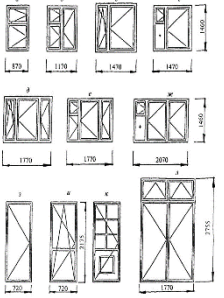

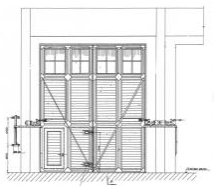
Отмостка: из бетона, шириной 1м.

4.2. Спецификация элементов и конструкций

Спецификация сборных элементов для компоновки всех конструктивных элементов, которые используются при строительстве объекта представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.6 - Спецификация сборных элементов

Наим. элемента	Марка элемента	Размеры элементов	Эскиз	Масса эл-та, Т	Кол-во, ШТ	Масса всех элементов, Т
Фундамент стаканного типа ГОСТ 24022-80	3Ф 15-15-1; 2Ф 18-12-1;	1500x1500x650 1800x1200x650		0,019 0,019	12 4	0,3
Колонны	2К 51-3-1 2К 33-2-1 1К 33-2-1 1К 51-3-2	5100x300x300 3300x200x200 3300x200x200 5100x300x300		1,18 0,38 0,33 1,15	4 4 8 4	13,48
Стеновые панели	ПСД 60 -12-30; ПСД 12-12-30; ПСД 6-12-30; ПСД 60-9-30;	5980x300x1180 1180x300x1180 580x300x1180 5980x300x880		4 0,81 0,37 3	37 5 10 1	158,75
Плиты покрытия	2ПВ 6-4 AV 4; 2ПВ 6-5 AV 4; 1ПГ 6-4 AIV; 1ПВ 6-4 AV 4;	5970x1490x250 5970x1490x250 5970x2980x250 5970x2980x250		1,53 1,53 2,25 2,9	6 2 10 4	46,34

Фундаментные балки	2БФ 6-3 АШВ;	5950x300x300		1	6	12
	4БФ 6-4 АШВ;	5950x520x300		1,5	4	
Балка стропильная	1БСТ 6-1 АШ	5950x200x590		1,15	14	16,1
Оконные блоки ГОСТ 23166-99	ПВХ	1100x1200		0,046	2	1,556
		2400x1200		0,12	4	
		2400x1500		0,123	8	
Дверные блоки	ПВХ	2100x810		0,016	4	0,312
		2100x1300		0,027	5	
		210x1500		0,031	1	
		2100x1000		0,021	2	
		2100x900		0,020	2	
Ворота	ВПС 01	4200x4000		0,4	1	0,4

После подбора элементов и конструкций выяснилось, что самый тяжелым является колонна, масса 2,25 т, самый габаритный элемент — это плита покрытия 5970x2980x250 мм.

4.3. Выбор грузозахватных приспособлений

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства для подъема сборных элементов.

Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Самым тяжелым элементом является колонна $Q=2,25$ т. Для подъема колонна подбираем двухветвевой строп с $\alpha=90^\circ$.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \times \cos \alpha} \quad (4.1)$$

где $Q=2,25$ т – масса конструкции; $q=0,213$ т –масса стропа; $m=2$ –число ветвей; $\cos \alpha = \cos 90 \approx 0$.

$$R = \frac{2250+213}{2 \times 0} = 2463 \text{ кг}$$

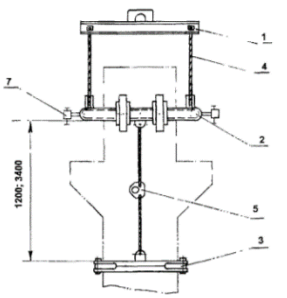
Усилие ветви стропа:

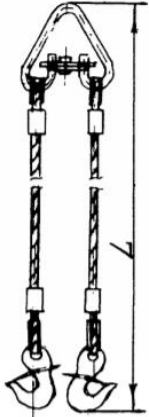
$$F = R \times nZ_p \quad (4.2)$$

где $nZ_p=6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 2463 \times 6 = 14778 \text{ кг} \times c = 147,78 \text{ кН}$$

Таблица 4.7 - Ведомость грузозахватных приспособлений

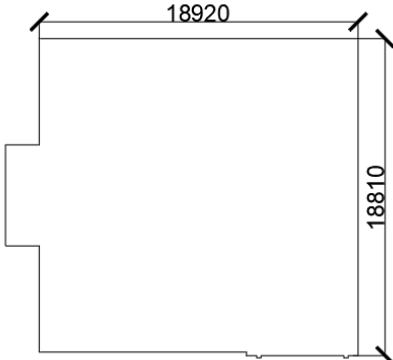
№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса Q_{sp} , т	Высота строповки, м
1	Универсальный захват	Монтаж колонн		6	0,21 3	3,0
2	Канатные стропы 4СК-5.0	Строповка плит покрытия, стеновых панелей и		5,0	0,04	

		стропильной балки				
3	Канатная стропа 2СК-3,2	Монтаж сропильной балки		3,2	0,02 2	

4.4. Подсчет объемов работ

Для того чтобы знать потребности в материалах на строительной площадке делаем подсчет объемов работ. В дальнейшем сделанные подсчеты используются в составлении калькуляции трудовых затрат. Рассчитанные объемы сведены в таблицу 4.3.

Таблица 4.8 - Ведомость подсчетов объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя $\delta = 0,1$ м	100 м ³	 $V_{гр} = S_{ср} \times \delta$ $S_{ср} = (a + 10м) \times (b + 10м)$ $S_{ср} = (18,81 + 10) \times (18,92 + 10) = 545,08 \text{ м}^2$ $V_{гр} = 545,08 \times 0,1 = 54,5 \text{ м}^3$	54,5
2	Разработка грунта в траншеях	1000 м ³	$V_{гр} = (a + b) \div 2 \cdot h \cdot L_{тр} \cdot n$	231,8

			$V_{зр} = (2,5 + 3,1) \div 2 \cdot 1,15 \cdot 18 \cdot 4$ $V_{зр} = 231,8 \text{ м}^3$	
3	Доработка грунта вручную	100 м ³	Принимается 3% от $V_{гр}$ $231,8 \cdot 0,03 = 6,95 \text{ м}^3$	6,95
4	Обратная засыпка пазух траншеи бульдозером	1000 м ³	$V_{зас} = (V_{гр} - V_{фун}) \times K_{раз}$ $K_{раз} = 1,07$ $V_{зас} = (231,8 - 1,6) \cdot 1,07 = 246,3 \text{ м}^3$	0,25
2. Фундаменты				
5	Уплотнение грунта под полы	100 м ²	$S_{пола} = S_{зд} - S_{осн.колонн}$ $S_{осн.колонн1} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 5,1 = 0,6 \text{ м}^2$ $S_{осн.колонн1} = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 3,3 = 0,132 \text{ м}^2$ $S_{зд} = 18 \cdot 18,32 = 329,76 \text{ м}^2$ $S_{пола} = 329,76 - 0,6 - 0,132 = 328,268 \text{ м}^2$	3,28
6	Устройство бетонной подготовки $\delta = 0,1 \text{ м}$	м ³	$V_{бет.подг} = S_{пола} \cdot \delta$ δ – толщина подготовки = 10 см $V_{бет.подг} = 328,268 \cdot 0,1 = 32,83 \text{ м}^3$	32,83
7	Устройство покрытий бетонных	100 м ²	$S_{бет.пола} = S_{пола} = 24,63$	24,63
4. Стены				
8	Кирпичная кладка перегородок $\delta = 120 \text{ м}$	100 м ²	$V_{стен} = (L_{стен} \cdot h - S_{дв})$ $V_{стен1} = (94,56 \cdot 4,2 - 20,79) = 380,56 \text{ м}^2$ $V_{стен2} = (9,4 \cdot 4,6 - 3,78) = 39,46 \text{ м}^2$	4,2
5. Кровля				
9	Устройство пароизоляции	100 м ²	$S_{пароиз} = S_{кровли} = 329,76 \text{ м}^2$	3,29
10	Утепление кровли минплитой $\delta = 0,22 \text{ м}$	100 м ² м ³	$S_{утепл} = S_{кровли} = 329,76 \text{ м}^2$ $V_{утепл} = S_{утепл} \times \delta$ δ – толщина утеплителя = 0,15 м. $V_{утепл} = 329,76 \cdot 0,22 = 72,5 \text{ м}^3$	3,29 72,5
11	Устройство гидроизоляции рубероидом	100 м ²	$S_{гидроиз} = S_{кровли} = 329,76 \text{ м}^2$	3,29
12	Устройство цементно-песчанной стяжки	100 м ²	$S_{цем.-стяж.} = S_{кровли} = 329,76 \text{ м}^2$	3,29
13	Устройство гидроизоляции	100 м ²	$S_{гидроиз.} = S_{кровли} = 329,76 \text{ м}^2$	3,29
6. Полы				
14	Устройство щебеночной подготовки $\delta = 0,15 \text{ м}$	100 м ³	$V = 329,76 \cdot 0,15 = 49,46 \text{ м}^3$	0,49
15	Укладка утеплителя $\delta = 0,04 \text{ м}$	1 м ³	$V = 329,76 \cdot 0,04 = 13,2 \text{ м}^3$	13,2

16	Устройство бетонного пола $\delta = 0,18$ м	100м ³	$V = 329,76 \cdot 0,18 = 59,35$ м ³	0,59
17	Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta = 0,04$ м	100м ³	$V = 329,76 \cdot 0,04 = 13,2$ м ³	13,2
18	Устройство гидроизоляции $\delta = 0,003$ м	100м ³	$V = 329,76 \cdot 0,003 = 0,98$ м ³	0,009 8
7. Другие работы				
19	Устройство отмостки	1м ²	$S_{отм} = 84$ м ²	84

В данной таблице мы произвели подсчет необходимого объема работ при возведении здания, необходимых для определения трудозатрат и количества рабочих дней в калькуляции.

4.5. Выбор монтажного крана

Для монтажа конструкций каркасного здания высотой 3,6м и 6м с размерами в осях 18 x 18,32 м, требуется подобрать стреловой кран.

Определение монтажной массы

Монтажная масса сборных элементов при выборе самоходных стреловых кранов определяется по формуле:

$$M_m = M_э + M_r \quad (4.3)$$

где $M_э = 2,25$ т – масса наиболее тяжелого элемента – колонны. $M_r = 0,213$ т – масса универсального захвата для колонн грузоподъемностью 6т.

$$M_m = 2,25 + 0,213 = 2,463$$
т

Определение монтажной высоты подъема крюка H_k

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_r \quad (4.4)$$

где h_0 – высота ранее установленной конструкции, м; $h_з$ – запас по высоте, необходимы для перемещения элемента над ранее установленным, принимается не менее 0,5 м; $h_э$ – высота элемента в положении подъема ($h_э = h_{балки} + h_{плиты} = 0,25 + 0,59 = 0,84$ м), м; h_r -высота грузозахватных приспособлений, м.

$$H_{кр} = 5,1 + 0,5 + 0,84 + 3 = 9,44$$
 м.

Определяем высоту подъема стрелы $H_{стр}$

Высота подъема стрелы определяется по формуле:

$$H_{стр} = H_{кр} + H_n \quad (4.5)$$

где $H_{стр}$ – высота подъема стрелы; $H_{кр}$ – высота подъема крюка; H_n – высота полиспада в стянутом положении (1,5 – 5 м).

$$H_{стр} = 9,44 + 1,5 = 10,94 \text{ м}$$

Определяем вылет крюка L_c

Вылет крюка определяется по формуле:

$$L_c = b + l_{ст} \quad (4.6)$$

где b – расстояние от центра монтируемой плиты до колонны (3 м); $l_{ст}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м

$$l_{ст} = 0,75 \cdot (h_{колонны} + h_3 - l_{ст}) = 0,75 \cdot (5,1 + 0,5 - 2) = 2,7$$

$$L_c = 3 + 2,7 = 5,7$$

Требуемая длина стрелы ($L_{стр}$) определяется по формуле:

$$L_{стр} = \sqrt{(H_{стр} - L_c)^2 + (l_{кр} - a)^2}, \quad (4.7)$$

где $H_{стр}$ – высота подъема стрелы, м; $l_{ст}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, м; a – расстояние от начала гусеницы крана до оси вращения барабана, м.

$$L_{стр} = \sqrt{(10,94 - 2)^2 + (5,7 - 1,5)^2} = 5,93 \text{ м.}$$

Таблица 9.4 - Расчетные характеристики крана

Расчетные показатели			
Высота подъема крюка $H_{кр}$, м	Длина стрелы крана L_c , м	Вылет крюка L_c , м	Грузоподъемность крана Q , т
9,44	5,93	5,7	2,463

Подбираем гусеничный стреловой кран МКГ – 6,3. Технические характеристики представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.10 - Технические характеристики крана МКГ - 6,3

Грузоподъемность, т	6,3
---------------------	-----

Длина стрелы, м	5,5 - 16
Высота подъема, м	11 – 18
Длина гуська, м	2,3
Максимальный вылет, м	10
Максимальная высота подъема крюка	18
Скорость подъема, м/мин	9,5 – 19,4
Габаритные размеры, м (длина, ширина, высота)	14; 3; 3,58

Гусеничный стреловой кран МКГ – 6,3 и его график грузоподъемности представлен на рисунке 4.1

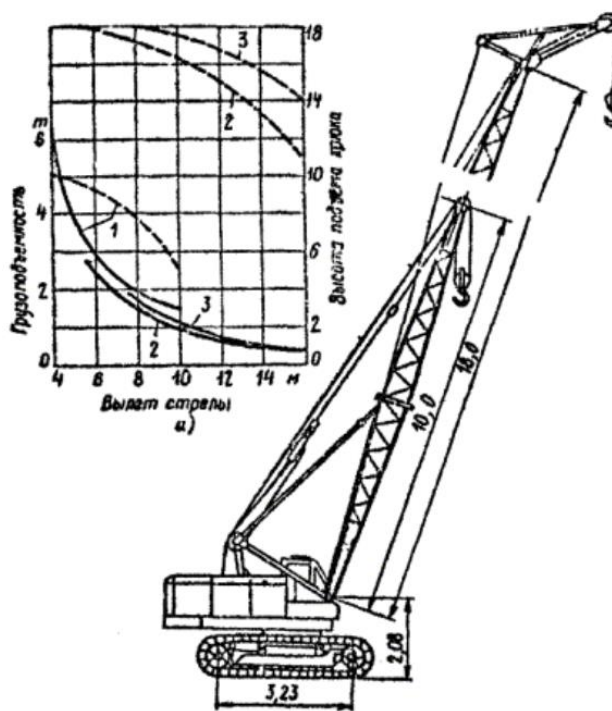


Рисунок 4.9 - Гусеничный стреловой кран МКГ - 6,3

4.6 Выбор и расчет транспортных средств

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cm_i} \cdot c} \quad (4.8)$$

где Q_i – масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток т/сут;

$c=I$ – количество смен работы транспорта в сутки;
 Π_{cmi} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$\Pi_{cmi} = \frac{T \cdot P \cdot K_g \cdot K_r}{t_1 + t_2 + 2L/V + t_m} \quad (4.9)$$

T – количество часов в смену;
 P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;
 K_g – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;
 K_r – коэффициент использования транспорта:

$$K_r = \frac{P_\phi}{P} \leq 1 \quad (4.10)$$

P_ϕ – фактическая грузоподъемность транспорта;
 t_1 – время погрузки конструкций;
 t_2 – время разгрузки конструкций;
 L – расстояние от завода до объекта 100 км;
 V – средняя скорость движения транспорта;
 t_m – время маневра $5 \div 8$ мин. = 0,083 ÷ 0,133 часа;

Для перевозки конструкций принимаем тягач МАЗ 5440С5, с полуприцепом 989164-010; размеры полуприцепа 9480x2410x3530; грузоподъемность 10,5 т.

Количество машино-смен транспортных средств определяем по формулам 4.9, 4.10 и заносим результаты в таблицу 4.6:

Основным способом доставки сборных железобетонных конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 60 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{mp} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (4.11)$$

где $t_1 = \frac{2L}{V_{cp}} = 2 \cdot \frac{100}{60} = 3,33 = 198$ мин – время в пути

где $L = 100$ км – дальность поставки материалов;

$V_{cp} = 60$ км/ч – средняя скорость движения.

$t_2 = 6$ мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$ мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$ мин – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{mp} = 198 + 6 + 6 + 7 = 217 \text{ мин}$$

МАЗ 5440С5 для фундаментов стаканного типа:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{0,3} = 35 \text{ элемента,}$$

где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{16}{35} = 1 \text{ рейс,}$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество элементов, N – количество элементов поставляемых за один рейс.

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}} \quad (4.13)$$

где N – количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 12$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S – дальность транспортировки материала (100 км), v – скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 35 \cdot 12 + 96 = 452 \text{ мин} = 7,4 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{452} = 1 \text{ оборота,}$$

где $T_{\text{см}}$ – количество минут в смену; T – количество времени на транспортировку одного элемента

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}}} = \frac{16}{35} = 1 \text{ ден ,}$$

где $N_{\text{эл}}$ – общее количество элементов (16шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ – количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 35 \cdot 1 = 35$ шт.), $n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для колон:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{1,18} = 8 \text{ элемента,}$$

где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{20}{8} = 3 \text{ рейса,}$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество элементов, N – количество элементов поставляемых за один рейс.

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}, \quad (4.14)$$

где N – количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 14$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S – дальность транспортировки материала (100 км), v – скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 8 \cdot 14 + 96 = 208 \text{ мин} = 3,47 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{208} = 3 \text{ оборота,}$$

где $T_{\text{см}}$ – количество минут в смену; T – количество времени на транспортировку одного элемента

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}}} = \frac{20}{24} = 1 \text{ день,}$$

где $N_{\text{эл}}$ – общее количество элементов (20шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ – количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 8 \cdot 3 = 24$ шт.), $n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для стропильной балки:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{1,15} = 9 \text{ элемент,}$$

где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{14}{9} = 2 \text{ рейсов,}$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество элементов, N – количество элементов поставляемых за один рейс;

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

где N - количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 16$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S – дальность транспортировки материала (100 км), v – скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 9 \cdot 16 + 96 = 240 \text{ мин.} = 4 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{240} = 2 \text{ оборота,}$$

где $T_{\text{см}}$ - количество минут в смену; T – количество времени на транспортировку одного элемента;

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}} \cdot n_{\text{см}}} = \frac{14}{18} = 1 \text{ дн,}$$

где $N_{\text{эл}}$ – общее количество элементов (14шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ – количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 9 \cdot 2 = 18$ шт.), $n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для фундаментных балок:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{1,5} = 7 \text{ элемент,}$$

где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{10}{7} = 2 \text{ рейсов,}$$

где $N_{общ}$ – общее количество элементов, N – количество элементов поставляемых за один рейс;

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тр}$$

где N - количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{выгр} + t_{погр}) = 16$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{тр}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{тр} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S – дальность транспортировки материала (100 км), v – скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 7 \cdot 16 + 96 = 208 \text{ мин.} = 3,47 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{208} = 3 \text{ оборота,}$$

где $T_{см}$ - количество минут в смену; T – количество времени на транспортировку одного элемента;

Определим количество дней:

$$n_{дн} = \frac{N_{общ.эл.}}{N_{эл.в см.} \cdot n_{см}} = \frac{10}{21} = 1 \text{ дн,}$$

где $N_{эл}$ – общее количество элементов (14шт.), $N_{эл.в см.}$ – количество элементов перевозимых в смену ($N_{эл.в см.} = n_{эл} \cdot n_{обс} = 7 \cdot 3 = 21$ шт.), $n_{см}$ – количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для стеновой панели:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{4} = 2 \text{ элемент,}$$

где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{общ}}{N} = \frac{53}{2} = 27 \text{ рейсов,}$$

где $N_{общ}$ – общее количество элементов, N – количество элементов поставляемых за один рейс;

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{выгр} + t_{погр}) + t_{тр}$$

где N - количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 16$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S – дальность транспортировки материала (100 км), v – скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 2 \cdot 16 + 96 = 128 \text{ мин.} = 2,13 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{128} = 4 \text{ оборота,}$$

где $T_{\text{см}}$ - количество минут в смену; T – количество времени на транспортировку одного элемента;

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}} \cdot n_{\text{см}}} = \frac{57}{8} = 7 \text{ дн,}$$

где $N_{\text{эл}}$ – общее количество элементов (57 шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ – количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 2 \cdot 4 = 8$ шт.), $n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для плит покрытия:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{2,9} = 3 \text{ элемент,}$$

где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{22}{3} = 7 \text{ рейсов,}$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество элементов, N – количество элементов поставляемых за один рейс;

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

где N - количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 16$ мин. – нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ – время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S – дальность транспортировки материала (100 км), v – скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 3 \cdot 16 + 96 = 144 \text{ мин.} = 2,4 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{144} = 4 \text{ оборота,}$$

где $T_{\text{см}}$ - количество минут в смену; T - количество времени на транспортировку одного элемента;

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}} \cdot n_{\text{см}}} = \frac{22}{12} = 2 \text{ дн. ,}$$

где $N_{\text{эл}}$ - общее количество элементов (14шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ - количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 3 \cdot 4 = 12$ шт.), $n_{\text{см}}$ - количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для оконных блоков:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{0,123} = 85 \text{ элемент,}$$

где Q - грузоподъемность, m - масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{14}{85} = 1 \text{ рейсов,}$$

где $N_{\text{общ}}$ - общее количество элементов, N - количество элементов поставляемых за один рейс;

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

где N - количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 16$ мин. - нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ - время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S - дальность транспортировки материала (100 км), v - скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 85 \cdot 16 + 96 = 240 \text{ мин.} = 4 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{240} = 1 \text{ оборота};$$

где $T_{\text{см}}$ - количество минут в смену; T - количество времени на транспортировку одного элемента;

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}} \cdot n_{\text{см}}} = \frac{14}{85} = 1 \text{ дн};$$

где $N_{\text{эл}}$ - общее количество элементов (14шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ - количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 85 \cdot 1 = 85$ шт.), $n_{\text{см}}$ - количество смен в один рабочий день.

МАЗ 5440С5 для дверных блоков и ворот:

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{10,5}{0,4} = 26 \text{ элемент};$$

где Q - грузоподъемность, m - масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{15}{26} = 1 \text{ рейсов};$$

где $N_{\text{общ}}$ - общее количество элементов, N - количество элементов поставляемых за один рейс;

Определим время, необходимое на один рейс:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}} \quad (4.15)$$

где N - количество элементов перевозимых за один рейс, $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 16$ мин. - нормативное время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}}$ - время, необходимое на транспортировку, определяемое по формуле: $t_{\text{тр}} = \frac{2 \cdot S}{v} = \frac{2 \cdot 100}{60} = 96$ мин, S - дальность транспортировки материала (100 км), v - скорость транспортировки (60 км/ч);

$$T = 26 \cdot 16 + 96 = 512 \text{ мин.} = 7,3 \text{ час.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{512} = 1 \text{ оборота};$$

где $T_{\text{см}}$ - количество минут в смену; T - количество времени на транспортировку одного элемента;

Определим количество дней:

$$n_{\text{дн}} = \frac{N_{\text{общ.эл.}}}{N_{\text{эл.в см.}} \cdot n_{\text{см}}} = \frac{15}{26} = 1 \text{ дн};$$

где $N_{\text{эл}}$ – общее количество элементов (15шт.), $N_{\text{эл.в см.}}$ – количество элементов перевозимых в смену ($N_{\text{эл.в см.}} = n_{\text{эл}} \cdot n_{\text{обс}} = 9 \cdot 2 = 18$ шт.), $n_{\text{см}}$ – количество смен в один рабочий день.

Таблица 4.11 - Расчет транспортных средств

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Сведения выбранных автомобилей		Количество смен	Количество рейсов	Количество автомобилей	Количество рабочих дней
			Марка	Грузоподъемность, т/ Вместимость кузова, м ³				
Фундаменты стаканного типа	шт.	16	МАЗ 5440С5	10,5	1	1	1	1
Колонны	шт.	20	МАЗ 5440С5	10,5	1	3	1	1
Стеновые панели	шт.	53	МАЗ 5440С5	10,5	1	27	1	7
Плиты покрытия	шт.	22	МАЗ 5440С5	10,5	1	7	1	2
Фундаментная балка	шт.	10	МАЗ 5440С5	10,5	1	2	1	1
Стропильная балка	шт.	14	МАЗ 5440С5	10,5	1	2	1	1
Дверные блоки и ворота	шт.	15	МАЗ 5440С5	10,5	1	1	1	0,5
Оконные блоки	шт.	16	МАЗ 5440С5	10,5	1	1	1	0,5

Таким образом, были подобраны транспортные средства для эффективной поставки строительных конструкций и материалов, со склада до места возведения здания. И определены сроки поставки.

4.7 Калькуляция трудовых затрат

В таблице 4.7 представлены трудозатраты бригад на определенные виды работ.

Таблица 4.12 - Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обоснование ГЭСН	Наименование работы	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Кол-во смен	Кол-во смен в один раб. день	Кол-во раб. дней	Состав звена
					Чел.-часы	Маш.-часы	Чел.-часы	Маш.-часы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ГЭСН 01-01-032-01	Срезка растительного слоя $\delta = 0,1\text{м}$	1000 м ²	0,545	0,00	3,25	0,00	1,8	0,23	1	1	Машинист бр. - 1
2	ГЭСН 01-01-008-05	Разработка грунта в траншеях 1,15м	1000 м ³	2,31	0,00	56,64	0,00	130,8	16,35	2	4	Машинист бр - 2
3	ГЭСН 01-02-055-12	Доработка грунта вручную	100 м ³	0,69	878	0,00	605,82	0,00	75,72	2	3	Землекоп 3р. - 14
4	ГЭСН 29-02-026-03	Обратная засыпка пазух траншеи бульдозером	1000 м ³	0,25	2,34	9,97	0,58	2,49	0,38	1	0,5	Машинист 5р.-1 Тракторист бр.-1
5	ГЭСН 11-01-001-02	Уплотнение грунта под полы	100 м ²	3,28	7,7	0,88	25,25	2,8	3,5	1	1	Рабочий -строитель 2р.-8 Машинист бр.-1

6	ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки $\delta = 0,1\text{м}$	100 м^3	3,28	180	18	590,4	59,04	81,13	2	5	Бетонщик 4р. -8
7	ГЭСН 11-01- 015-01	Устройство покрытий бетонных	100 м^2	24,63	3,66	0,00	90,14	0,00	11,2	1	2	Рабочий-строитель 2р. - 6
8	ГЭСН 08-02- 001-07	Кирпичная кладка перегородок $\delta = 120\text{ мм}$	1 м^3	420	5,21	0,4	2188,2	168	294,5	2	18	Каменьщик 3р. - 8
9	ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство пароизоляции	100 м^2	3,29	17,51	0,18	57,6	3,15	7,6	1	2	Изолировщик 4р. - 4
10	ГЭСН 12-01- 014-01	Утепление кровли мин.плитой $\delta = 0,22\text{м}$	1 м^3	0,72	4,07	0,29	2,9	0,2	0,38	1	0,5	Изолировщик 4р -2 Изолировщик 3р -2
11	ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство гидроизоляции и рубероидом	100 м^2	3,29	17,51	0,18	57,6	3,15	7,6	1	1	Изолировщик 4р - 4 Изолировщик 3р - 4
12	ГЭСН 12-01- 017-01	Устройство цементно- песчаной стяжки	100 м^2	3,29	27,22	1,94	89,5	6,3	11,9	1	1,5	Изолировщик 4р - 4 Изолировщик 3р - 4
13	ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство гидроизоляции и	100 м^2	3,29	17,51	0,18	57,6	3,15	7,6	1	2	Изолировщик 4р. - 4
14	ГЭСН 08-01- 002-02	Устройство щебеночной	1 м^3	0,491	2,4	0,54	1,178	0,265	0,18	1	1	Машинист бр. - 1

		подготовки $\delta = 0,15\text{м}$										
15	ГЭСН 12-01- 014-01	Укладка утеплителя $\delta = 0,1 =$ $0,4\text{м}$	1 м ³	13,2	4,07	0,29	53,7	11,9	8,1	1	2	Изолировщик 4р -2 Изолировщик 3р -2
16	ГЭСН 11-01- 014-01	Устройство бетонного пола $\delta =$ $0,18\text{м}$	100 м ²	5,9	30,03	11,02	177,2	65	30,2	2	1,5	Бетонщик 3р. - 8
17	ГЭСН 12-01- 017-01	Устройство цементно- песчаной стяжки $\delta =$ $0,004\text{м}$	100 м ²	1,32	27,22	1,94	35,9	2,5	4,8	1	0,5	Изолировщик 4р - 4 Изолировщик 3р - 4
18	ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство гидроизоляции и $\delta = 0,003\text{м}$	100 м ²	0,098	17,51	0,18	1,7	0,02	0,2	1	0,5	Изолировщик 4р. - 4
19	ГЭСН 31-01- 025-01	Устройство отмостки	100 м ²	0,84	34,88	3,24	29,3	2,7	4	1	0,5	Машинист вакуумной установки 5р.- 1 Бетонщик 4р. – 4 Бетонщик 3р. – 4 Бетонщик 2р. – 4
20	ГЭСН 07-01- 001-05	Монтаж фундаментов стаканного типа	100 шт.	0,16	135,52	52,77	21,7	3,5	3,2	1	1	Монтажник 4р. – 1 Монтажник 3р. – 1 Монтажник 2р. – 1 Машинист крана бр.- 1

21	ГЭСН 07-01- 011-17	Монтаж колонн	100 шт.	0,2	540,96	76,72	108,2	15,34	15,4	1	4	Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 1 Монтажник 2р. - 2 Машинист крана бр.- 1
22	ГЭСН 07-01- 006-10	Монтаж стеновых панелей	100 шт.	0,54	555	93,46	299,7	50,47	43,8	2	5,5	Машинист крана бр.- 1 Монтажник 5р. - 1 Монтажник 3р. - 1 Монтажник 2р. - 1
23	ГЭСН 07-01- 006-06	Плит покрытия	100 шт.	0,22	223,11	31,98	49,08	7,03	7,01	1	1,5	Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 1 Монтажник 2р. - 2 Машинист крана бр.- 1
24	ГЭСН 07-01- 001-15	Монтаж фундаментны х балок	100 шт.	0,1	416,25	32,94	41,6	3,3	5,6	1	1,5	Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 1 Монтажник 2р. - 2 Машинист крана бр.- 1
25	ГЭСН 07-01- 022-11	Монтаж стропильной балки	100 шт.	0,14	1332,8	425,16	186,6	59,5	30,8	1	6,5	Монтажник 4р. - 1 Монтажник 3р. - 1 Монтажник 2р. - 1 Монтажник бр. - 1 Машинист крана бр.- 1

26	ГЭСН 10-01- 034-03	Установка оконных блоков	100 шт.	0,14	216,08	1,76	30,25	0,24	3,8	1	1	Плотник 5р. – 2 Плотник 4р. - 2
27	ГЭСН 10-01- 047-03	Устройство дверных блоков и ворот	100 шт.	0,15	220,04	1,66	33	0,24	4,2	1	1,5	Плотник 5р. – 2 Плотник 4р. - 2
28	ГЭСН 32-09- 001-03	Электросварка всех монтажных стыков	100 сты к	0,35	244,16	244,16	85,4	85,4	21,3	1	5,5	Электросварщик 6р.-1 Электросварщик 5р.-1 Электросварщик 4р.-1 Электросварщик 3р.-1

4.8 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

4.8.1 Размещение монтажного крана

Для того чтобы разместить строительные машины необходимо установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при его установке и закреплении. Определяется зона от контура здания, на чертеже обозначается пунктиром и повторяет конфигурацию здания в плане, на местности показывается в ночное время красными сигнальными лампами. Монтажная зона равна контуру здания плюс 7 метров при высоте здания меньше 20 метров. В этой зоне может размещаться только монтажный механизм.

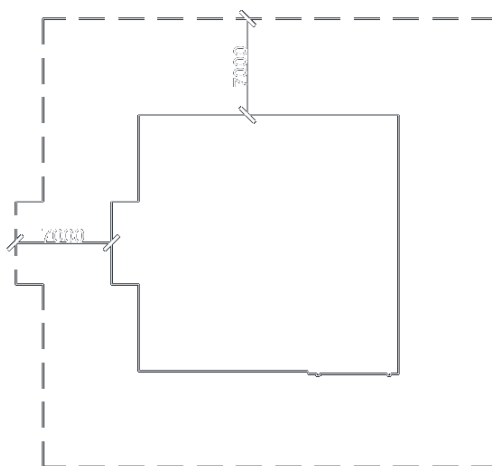


Рисунок 4.3 - Определение монтажной зоны

Зона, обслуживаемая краном или рабочая зона - пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Соответствует максимальному рабочему вылету стрелы (L_{max}). Для стреловых кранов зону обслуживания определяют радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана. $R_{max} = 10$ м.

Опасная зона для стреловых кранов определяется:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot l_{max} \cdot l_{без} \quad (4.16)$$

где $l_{без}$ – расстояние для безопасной работы, принимается при высоте подъема груза h до $10м - 0,3h + 1$;

$$l_{без} = 0,3 \cdot 6 + 1 = 2,8м;$$

$0,5 \cdot l_{max} = 2,9$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза;

R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана.

$$R_{оп} = 10 + 0,5 \cdot 5,98 \cdot 2,8 = 18,37 м.$$

4.8.2 Проектирование временных дорог

Для строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

- ширина полосы движения – 3,5 м,
- ширина проезжей части – 3,5 м,
- ширина земляного полотна – 6 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

4.8.3 Выбор временных зданий и сооружений

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

Таблица 4.13 - Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Единица измерения	Нормативный показатель	Расчетный показатель
Санитарно- бытовые помещения				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	М ² , двойной шкаф	0,9 на 1 чел., 1 на 1 чел.	12,6 м ² , 14 шкафов
Помещение для согревания	Согревание, отдых и прием пищи	М ² ,	1 на 1 чел.	14 м ²
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	М ² , кран	0,05 на 1 чел., 1 на 15 чел.	0,7 м ² , 1 кран
Душевая		М ² , сетка	0,43 на 1 чел., 1 на 12 чел.	6,02 м ² , 2 сетки
Туалет		М ² , очко	0,07 на 1 чел, 1 на 25 муж.	0,98, 1 очко
Сушильная	Сушка спецодежды	М ²	0,2 на 1 чел	2,8
Служебные помещения				
Прорабская	Размещение административного персонала	М ²	24 на 5 чел	24 м ²
Диспетчерская	Оперативное руководство	М ²	7 на 1 чел	7 м ²

По результатам расчёта с учетом перечня инвентарных зданий подбирают конкретные временные здания.

Таблица 4.14 - Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Каркасно- панельная «Контур»	Контейнерно - металлическое	3х6	1	Прорабская
Каркасно- панельная «Контур»	Контейнерно - металлическое	3х6	1	Помещение для согрева
Каркасно- панельная «Контур»	Контейнерно - металлическое	3х6	1	Гардеробная, душевая
Каркасно- панельная «Контур»	Контейнерно - металлическое	3х6	2	Помещение для отдыха и приема пищи

Завершающая задача при проектировании временных зданий – их оптимальное расположение на площадке.

4.8.4 Расчет площади приобъектных складов

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Их устраивают на строительной площадке и состоят они из открытых складских площадок в зоне действия монтажных механизмов и небольших кладовых для материалов закрытого хранения.

Для определения размеров складов необходимо в начале выявить объем материалов, деталей и конструкций, который должен храниться на складе. Запас должен обеспечивать бесперебойное снабжение строительных работ, и чем он больше, тем в большей мере гарантирован ритмичный ход работ на объекте. Запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Запас материалов и конструкций определяется по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \quad (4.17)$$

где $P_{\text{общ}}$ - количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

T - продолжительность работ, выполняемых по календарному плану с использованием этих материалов, дней;

T_n - норма запасов материалов, для местных материалов $T=3$ дня;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, $K_1=1,1$ для автотранспорта;

K_2 - коэффициент потребления материалов, $K_2=1,3$

Полезная площадь склада:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f \cdot K_3 \quad (4.18)$$

где f - нормативная площадь на единицу складываемого материала.

K_3 - коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проходы и проезды между штабелями, стеллажами и т.д.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки, знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Все места складирования должны иметь свободные подъезды и проходы. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные прокладки.

4.8.5 Временное водоснабжение

Расход воды на строительной площадке следует рассчитывать на удовлетворение: производственных нужд, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Расчет воды на производственные нужды производится по отдельным видам работ и по строительным машинам, потребляющим воду.

Сменный расход воды определяется на основе сменного потока работ, согласно календарному плану производства работ и средним нормам расхода воды на единицу работ, принимаемый по справочной литературе.

Расход воды для строительных машин производится исходя из графика работ машин и механизмов, при этом учитываются только те машины, которые работают в период с наибольшим водопотреблением.

Суммарный расчетный расход воды (л/с) определяю по группам потребителей исходя из нормативов удельных затрат:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{произ}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.19)$$

где $Q_{\text{произ}}$ - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз}}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ - расход воды на пожарные цели, 10 л/с;

Расход воды на производственные нужды рассчитываются на наиболее загруженную смену по формуле:

$$Q_{\text{произ}} = \frac{K_n \cdot q \cdot P_p \cdot K_2}{3600t} \quad (4.20)$$

где K_n - коэффициент неучтенного расхода воды $K_n=1,25$;

q - удельный расход воды на производственные нужды, 1070 л;

P_p - число производственных потребителей, 1;

K_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, 1,5;

t - число учитываемых расчетом часов в смену, 8 ч;

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды рассчитываю по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_2}{3600t} + \frac{q_d \cdot P_d}{60t} \quad (4.30)$$

где q_x - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d - расходы воды на прием душа одного работающего;

P_p - число работающих в наиболее загруженную смену;

P_d - число пользующихся душем, до 80 %;

t - продолжительность использования душевой установки, 45 мин;

K_2 - коэффициент часовой неравномерности водопотребления, 1,5.

Определяю диаметр водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.31)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - суммарный расход воды;

v - скорость движения воды, 1 м/с;

Принимаем водопроводную сеть.

4.8.6 Временное энергоснабжение

Для освещения строительной площадки целесообразно применять прожекторное освещение. Светотехническим расчетом прожекторного освещения определяю количество прожекторов на строительной площадке. Расчет освещения производится по мощности прожекторной установки.

Расчет количества прожекторов производим исходя из нормативной освещенности и мощности машины, тогда количество прожекторов находим по следующей формуле:

$$N = \frac{m \cdot E \cdot k \cdot A}{P} \quad (4.32)$$

где $m=0,25$ – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света;

$E=2$ лк – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности;

$K=1,5$ – коэффициент запаса;

A - освещаемая площадь;

$P=2000$ Вт – мощность лампы;

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 5500}{2000} = 2,76$$

Принимаю 3 прожекторов высокой мощности Titan-S с $P=2000$ Вт

4.8.6 Указания по охране труда и технике безопасности

1. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

2. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

При возведении односекционных зданий или сооружений одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий по письменному распоряжению главного инженера после осуществления мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц, ответственных за безопасное производство монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

3. Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

4. Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

5. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

6. Стropовку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, удовлетворяющими требованиям и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

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

8. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

9. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

10. Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам (фундаментам, якорям и т.п.). Количество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления устанавливаются проектом производства работ. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

11. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода, без применения специальных предохранительных приспособлений (надежно натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса и др.).

12. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

13. Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

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

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями), а также на оборудовании (конструкциях) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

15. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

16. При производстве монтажных (демонтажных) работ в условиях действующего предприятия эксплуатируемые электросети и другие действующие инженерные системы в зоне работ должны быть, как правило, отключены, закорочены, а оборудование и трубопроводы освобождены от взрывоопасных, горючих и вредных веществ.

17. При производстве монтажных работ не допускается использовать для закрепления технологической и монтажной оснастки оборудование и трубопроводы, а также технологические и строительные конструкции без согласования с лицами, ответственными за правильную их эксплуатацию.

18. До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом (мотористом). Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

В особо ответственных случаях (при подъеме конструкций с применением сложного такелажа, метода поворота, при надвигке крупногабаритных и тяжелых конструкций, при подъеме их двумя или более механизмами и т.п.) сигналы должен подавать только бригадир монтажной бригады в присутствии инженерно-технических работников, ответственных за разработку и осуществление технических мероприятий по обеспечению требований безопасности.

19. При надвигке (передвигке) конструкций и оборудования лебедками грузоподъемность тормозных лебедок и полиспастов должна быть равна грузоподъемности тяговых, если иные требования не установлены проектом.

20. Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания или сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса (участка) согласно проекту.

21. Навесные металлические лестницы высотой более 5 м должны удовлетворять требованиям или быть ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкции или к оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10 м по высоте.

22. При монтаже каркасных зданий устанавливать последующий ярус каркаса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

23. В процессе монтажа конструкций, зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

24. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

25. На захватке, в которой ведется монтаж конструкции здания, не допускается пользоваться грузопассажирским подъемником (лифтом) непосредственно во время перемещения элементов конструкций.

26. При монтаже металлоконструкций из рулонных заготовок должны приниматься меры против самопроизвольного сворачивания рулона.

27. Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков или соединений конструкций.

28. Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществляться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов со взрыво- и пожароопасными свойствами.

29. Укрупнительная сборка и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и тому подобные работы) должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

30. В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

31. При сборке горизонтальных цилиндрических емкостей, состоящих из отдельных царг, должны применяться клиновые подкладки и другие приспособления, исключающие возможность самопроизвольного скатывания царг.

32. При монтаже оборудования в условиях взрывоопасной среды должны применяться инструмент, приспособления и оснастка, исключающие возможность искрообразования.

33. При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

34. При перемещении конструкций или оборудования несколькими подъемными или тяговыми средствами должна быть исключена возможность перегруза любого из этих средств.

35. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - 0,5 м.

36. Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину, указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

37. При монтаже оборудования с использованием домкратов должны быть приняты меры, исключающие возможность перекоса или опрокидывания домкратов.

38. При спуске конструкций или оборудования по наклонной плоскости следует применять тормозные средства, обеспечивающие необходимое регулирование скорости спуска.

39. Монтаж узлов оборудования и звеньев трубопроводов и воздухопроводов вблизи электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или звена) должен производиться при снятом напряжении.

При невозможности снятия напряжения работы следует производить по наряду-допуску, утвержденному в установленном порядке.

40. Все работы по устранению конструктивных недостатков и ликвидации недоделок на смонтированном технологическом оборудовании, подвергнутом испытанию продуктом, следует проводить только после разработки и утверждения заказчиком и генеральным подрядчиком совместно с соответствующими субподрядными организациями мероприятий по безопасности работ.

41. Установка и снятие перемычек (связей) между смонтированным и действующим оборудованием, а также подключение временных установок к действующим системам (электрическим, паровым, технологическим и т.д.) без письменного разрешения генерального подрядчика и заказчика не допускается.

5. Охрана труда и техника безопасности

5.1. Охрана труда в строительстве

Охрана труда в строительстве пожарного депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ представляет собой систему взаимосвязанных мероприятий - организационных, технических, санитарно-гигиенических и законодательных, цель которых обеспечить безопасные условия труда при выполнении всех строительномонтажных работ.

Организационно-технические мероприятия – обучение безопасным методам труда, разработка безопасных механизмов, средств труда и на базе их безопасных строительных процессов.

Санитарно-гигиенические - направлены на создание нормальных условий труда и отдыха на строительной площадке.

Законодательные мероприятия - регламентируют режим рабочего времени и отдыха, условия труда женщин и подростков, правила приема, перевода и увольнения рабочих, взаимоотношения между рабочими и администрацией.

К работе допускаются лица, прошедшие вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. Повторный инструктаж производился при переходе на новую работу или при изменении условий труда.

Для выполнения особо опасных и вредных работ (монтаж на высоте, работа с пахучими составами) рабочие допускаются после соответствующего обучения и сдачи экзамена.

Как памятка производителям работ основные мероприятия по охране труда на строительной площадке излагаются в проекте производства работ ППР и технологических картах.

5.2. Техника безопасности.

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором рациональной технологической оснастки;
- заблаговременной подготовкой и качественной организацией рабочих мест;
- обеспечением рабочих мест необходимыми средствами защиты работающих;

- своевременным обучением и проверкой знаний рабочими по охране труда.

При производстве работ необходимо постоянно учитывать следующее:

- способы строповки элементов конструкций опалубки должны обеспечивать их подачу к месту установки в проектном положении;
- элементы монтируемых конструкций во время транспортирования к месту установки должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;
- не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления;
- не допускается касание вибратором арматуры процессе уплотнения бетонной смеси;
- не допускается нахождение рабочих в зоне перемещения поворотной бадьи, само перемещение в загруженном и порожнем состоянии должно быть только при надежно закрытом затворе;
- к управлению автобетононасосами и другими механизмами допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы с ними.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Очистку лотка автобетоносмесителя от остатков бетонной смеси можно производить только при неподвижном барабане.

Запрещается работа автобетононасоса без выносных опор. Работа автобетононасоса должна начинаться с промывки водой и прокачки всей системы.

При производстве опалубочных, арматурных, бетонных и распалу-бочных процессов необходимо следить за закреплением подмостей и лесов, их устойчивостью, правильным закреплением настилов, перил, ограждений, лестниц.

Установку крупнощитовой опалубки необходимо осуществлять только с помощью кранов. При установке элементов опалубки в несколько ярусов нужно контролировать, чтобы каждый последующий ярус конструкций устанавливался после окончательного закрепления предыдущего. Щитовую опалубку колонн, ригелей и балок допускается устанавливать с передвижных лестниц-стремянки при высоте над уровнем их установки (на земле или нижележащем перекрытии) не более 5,5 м. Работать на высоте 5,5...8 м разрешается только с передвижных подмостей, имеющих наверху рабочую площадку с ограждениями.

Элементы монтируемой опалубки во время перемещения целесообразно удерживать гибкими оттяжками, для предохранения их от раскачивания и вращения.

При установке щитов или панелей опалубки при помощи крана они должны быть надежно скреплены между собой. Освободить установленный щит или панель от крюка крана допускается только после их надежного закрепления постоянными или временными связями.

На высоте более 8 м опалубку можно монтировать только с рабочих настилов, уложенных на поддерживающих лесах и оборудованных ограждениями. Ширина настилов должна быть не менее 0,7 м. При возведении стен зданий в крупнощитовой опалубке необходимо обязательно устраивать с наружной и внутренней сторон консольные рабочие настилы с ограждениями.

Все электросварочные установки должны быть закрыты кожухами и заземлены. Заземлять нужно и свариваемые конструкции. Корпуса вибраторов необходимо заземлять, работать с ними разрешается только в резиновых перчатках и сапогах.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки нужно отключать от сети.

В процессе торкретирования необходимо постоянно контролировать показания манометра, не допуская повышения давления сверх допустимого. Бетонщик, наносящий торкрет на поверхность, должен работать в спецодежде с капюшоном и в предохранительных очках.

Не допускается одновременная работа по вертикали на двух ярусах. Два верхних по высоте яруса должны быть дополнительно изолированы защитными настилами, навесами и др. Отверстия в перекрытиях, на которых ведутся работы, должны быть закрыты или ограждены на высоту не менее 1 м.

Рабочий настил подмостей необходимо систематически очищать от остатков бетона и мусора.

Перед началом укладки бетонной смеси проверяется состояние поворотных бадей, легкость открывания их затворов. Рукоятки вибраторов должны иметь исправные амортизаторы.

5.3. Охрана труда при производстве кровельных работ

При производстве кровельных работ необходимо обращать внимание на следующее: возможно падение людей и материалов с крыши, а также использование материалов с высокой температурой и горючие, легко воспламеняющиеся растворители.

Основные мероприятия по охране труда:

- проверка исправности и прочности закрепления обрешетки, стропил и ограждений;
- выполнение работ в нескользкой обуви по сезону, при необходимости в очках и респираторах;
- привязка рабочих канатами диаметром не менее 15 мм к неподвижным элементам крыши;
- соблюдение особых условий при приготовлении и разогреве мастик;
- переноска горячей мастики в закрытой таре, не допуская ее выплескивания;
- запрещается работать на крыше при гололедице, ливне, тумане, сильном снегопаде и ветре более 15 м/с.

При работах на плоских и пологих крышах необходимо устанавливать временные перильные ограждения высотой 1 м с бортовой доской 25 x 180 мм.

Работы необходимо прекратить во время гололедицы, густого тумана, при наступлении темноты, если нет достаточного искусственного освещения рабочего места и подходов к нему, при ветре силой 15 м/с и более, ливне и сильном снегопаде.

Баки, бочки и бидоны, в которых транспортируют и хранят бензин, керосин, эмульсии и мастики, должны быть плотно закрыты пробками и крышками. При погрузке и разгрузке запрещается сбрасывать емкости с материалами с транспортных средств.

Электросеть при производстве кровельных работ всегда должна быть в исправном состоянии.

5.4. Техника безопасности при производстве монтажных работ

Монтажные работы являются наиболее опасными из всего комплекса строительно-монтажных работ, так как связаны с перемещением и установкой тяжелых элементов конструкций и обычно на большой высоте.

На строительной площадке должна быть обозначена знаками технологическая зона монтажа, т.е. рабочая зона, зоны складирования, предварительной сборки и транспортирования элементов с земли к месту установки. Особое внимание должно быть уделено зоне повышенной опасности -

работе нескольких монтажных механизмов и примыкающих монтажных участках, на одном или разных уровнях работы по вертикали.

К монтажу и производству вспомогательных работ по разгрузке, складированию и строповке сборных элементов рабочих допускают только после *вводного инструктажа*. К производству верхолазных работ допускают монтажников не ниже 4-го разряда, старше 18 лет и со стажем работы не менее двух лет. Для получения допуска необходимо пройти курс обучения по технике безопасности и сдать необходимые испытания. Знания проверяют не реже одного раза в год, медицинское освидетельствование проводят не реже двух раз в год.

Грузозахватные приспособления, стропы и прочий инвентарь должны быть снабжены бирками с указанием грузоподъемности. Их испытывают на двойную нагрузку не менее двух раз в год, по результатам освидетельствования выдают специальные паспорта.

При работе на высоте монтажники обязательно надевают монтажные пояса и посредством цепи с крепежным устройством зацепляют себя к петлям смонтированных конструкций или к натянутым и закрепленным тросам. Рабочий инструмент должен быть в ящиках или сумках во избежание падений. При подъеме элементов для предотвращения их раскачивания или кручения они обязательно берутся на растяжки. Поднятые элементы запрещается оставлять на весу при перерывах в работе. Подъем любых грузов разрешают только при вертикальном положении полиспаста монтажного крана, т. е. без подтяжки поднимаемого элемента. Поднимаемый груз должен быть меньше или соответствовать грузоподъемности монтажного крана на данном вылете стрелы; соответствующая таблица зависимости вылета и грузоподъемности должна быть вывешена у рабочего места машиниста.

На строительной площадке устраивают проходы и проезды, на видных местах закрепляют указатели опасных и запретных зон. В ночное время стройплощадку обязательно освещают. Монтаж башенными кранами запрещается при скорости ветра 10... 12 м/с, кран на рельсах закрепляют противоугонами; при большей скорости ветра кран берут на растяжки.

Грузозахватные приспособления после каждого ремонта должны подвергаться испытанию на нагрузку, в 1,25 раза превышающую их нормальную грузоподъемность с длительностью выдержки 10 мин. Результаты осмотров грузозахватных приспособлений заносят в журнал учета. Осмотры выполняются: для траверс через каждые 6 мес; для строп и тары - через каждые 10 сут; для других захватов - через месяц.

Не допускается выполнение монтажных и послемонтажных работ на одной захватке, но на разных горизонтах. В отдельных случаях делается исключение, но при этом разрыв в уровнях не должен быть менее трех перекрытий.

Границу опасной зоны определяют расстоянием по горизонтали от возможного места падения груза при его перемещении краном. Это расстояние при максимальной высоте подъема груза до 20 м должно быть не менее 7 м, при высоте

до 100 м — не менее 10 м, при большей высоте размер его устанавливают в проекте производства работ.

Смонтированные междуэтажные перекрытия и покрытия должны быть ограждены до начала следующих работ. Это требование не выполняют при монтаже крупнопанельных и крупноблочных зданий, но монтажники, работающие на последнем смонтированном перекрытии, обязаны прикрепляться предохранительными поясами к надежным элементам конструкций здания.

Особые меры предосторожности следует принимать при изменении погодных условий. Не допускается выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане. Работы по перемещению и установке крупногабаритных панелей стен и подобных им конструкций с большой парусностью, следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Большое внимание при монтаже должно быть уделено безопасным приемам сварочных работ, исключающим поражение током и возникновение пожарной опасности. Запрещается вести сварочные работы под дождем, во время грозы, сильном снегопаде и скорости ветра более 5 м/с.

6 Оценка воздействия на окружающую среду

6.1 Общие положения

ОВОС – представляет собой раздел проекта (проект) по учету экологических требований законодательства РФ и способствующий принятию экологически правильного решения на реализацию намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействия.

Цель проведения ОВОС: Определение направленности и степени опасности всех потенциальных видов воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровья населения; Оценка экологических и социальных последствий этого воздействия; Недопущение или смягчение воздействия хозяйственной деятельности.

Основные задачи, решаемые в процессе ОВОС: Оценка состояния окружающей среды, определение параметров окружающей среды их характеристик, которые могут быть решены до реализации проектных решений и в процессе хозяйственной деятельности; Определение основных причин и форм негативного воздействия на окружающую среду в отношении реализуемой планируемой деятельности, загрязнение атмосферного воздуха, шумовое воздействие, воздействие на геологическую среду, загрязнение поверхностных и подземных вод, загрязнение почв, общее влияние на экологическую обстановку; Аргументирование показателей ПДВ и норм природопользования исходя из экологических лимитов намечаемого вида деятельности; Разработка предложений и мер по ограничению или нейтрализации всех основных видов

воздействия с учетом использования современных систем защиты окружающей среды и ресурсосберегающих технологий.

Цель данной работы – рассчитать негативное воздействие на окружающую среду планируемой деятельности. А именно рассчитать количество выбросов вредных веществ от автотранспорта, сварочных работ и лакокрасочных материалов.

6.2 Общие сведения о проектируемом объекте

6.2.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Участок под строительство пожарного депо располагается на территории Республики Хакасия, Бейского района в с.Бея. Место расположения участка для строительства показано на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1-Ситуационный план

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму $L_1 \times L_2 = 18320 \times 18000$ – размеры здания в плане. Общая площадь здания $365,38 \text{ м}^2$.

Фундаменты под колонны – сборные железобетонные и монолитные железобетонные.

Каркас здания железобетонный, состоящий из монолитных железобетонных колонн и монолитных плит перекрытия.

Стеновые панели – двухслойные. Общая толщина стены 300мм.

Перегородки. Выполняются из кирпича, толщиной 120мм.

Колонны. Монолитные железобетонные 300х300мм.

Кровля – предусмотрено устройство плоской кровли к парапету представлен на листе в графической части.

Полы [7] – бетонные, керамические [8], линолеумные, мозаичные.

Двери. Дверные полотна: однопольные – шириной 810мм и 910 мм, высотой 2070мм, двухпольные двери – шириной 1510мм и 1310мм, высотой 2070мм.

Окна. Окна в проекте запроектированы ПВХ.

Благоустройство территории. Озеленение запланировано обыкновенным газоном с посевом газонных трав, посадка лиственных и хвойных деревьев, а также кустарников.

6.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Бейский район расположен на юго-востоке Республики Хакасия, в западной части Минусинской котловины. Рельеф холмисто-равнинный (северная часть) и горный (южная) (Джойский хребет Западного Саяна). Высоты 1700—1800 м. Природные зоны: степь, лесостепь, смешанные леса, тайга. Сумма осадков в степи 350—500 мм, в горах 1000 мм в год. Сильные ветра западного и юго-западного направления. Климат Климат Бейского района резко-континентальный. Наибольшее количество осадков получает тайга. Годовое количество осадков составляет 250-300 мм. Для защиты от ветровой эрозии был создан Бондаревский рукотворный бор. Ветры в течении года преобладают юго-западные и западные 2 - 3 м/сек. Весной и осенью до 15 м/сек, и более.

Фоновое загрязнение в с.Бея формируется из-за угольного разреза «Восточно – Бейский разрез», расположенный в 32 км. от места строительства.

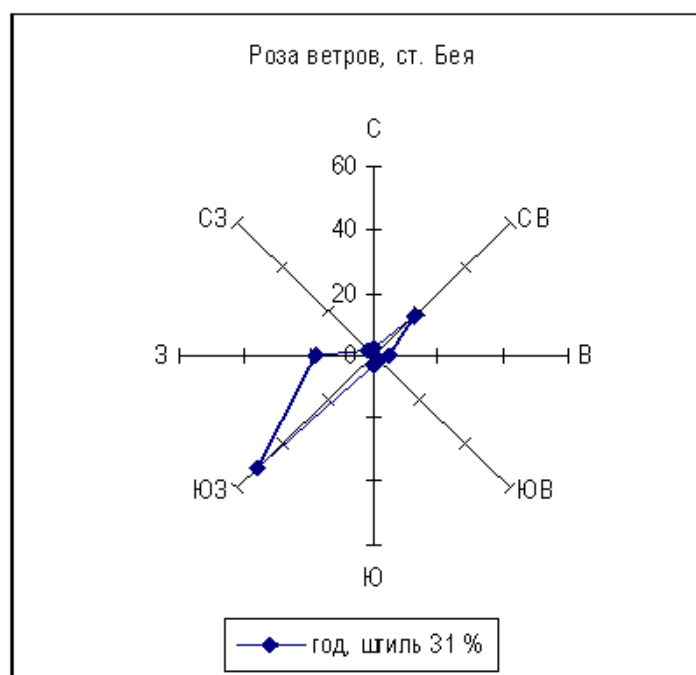


Рисунок 7.10 - Роза ветров в с.Бея

В с. Бея Бейского района фоновое загрязнение согласно таблице 1.2.1.3 [23] составляет 0,895 тыс. тонн.

6.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

См. раздел 3 «Основания и фундаменты»

6.3 Оценка воздействия на окружающую среду

6.3.1 Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ

Определяем исходные данные в зависимости от типа электродов:

Тип электродов – УОНИ 13/65

Сварка используется для сваривания закладных деталей сборных железобетонных конструкций.

Согласно методике проведения инвентаризации выбросов при сварочных работах с использованием данного типа электродов в атмосферу выделяются определенные вредные вещества таблица 1 [16].

Расчет валового выброса для каждого вида загрязняющих веществ, производим по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6} \text{ (т/год)} \quad (6.1)$$

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [16]);

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг. $B = 220$ кг.

Расчет:

$$M_{\text{Св.аэр}}^c = 7,5 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 1650 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{MnO}}^c = 1,41 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 310,2 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^c = 4,49 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 987,8 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{SiO}_2}^c = 0,8 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 176 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{F}}^c = 0,8 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 176 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{HF}}^c = 1,17 \cdot 220 \cdot 10^{-6} = 257,4 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

Определяем максимально разовый выброс для каждого вида загрязняющих веществ, по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600} \text{ (г/с)} \quad (6.2)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня (для расчета берем 5-7 кг), кг,

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час (6-8 часов).

$$G_{\text{Св.аэр}}^c = \frac{7,5 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,0017 \text{ (г/с);}$$

$$G_{MnO}^c = \frac{1,41 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00032 \text{ (г/с);}$$

$$G_{Fe_2O_3}^c = \frac{4,49 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,001 \text{ (г/с);}$$

$$G_{SiO_2}^c = \frac{0,8 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00019 \text{ (г/с);}$$

$$G_F^c = \frac{0,8 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00019 \text{ (г/с);}$$

$$G_{HF}^c = \frac{1,17 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,0027 \text{ (г/с).}$$

Таблица 6.15 - Результат расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ ((M), т/год)	Максимально разовый выброс вредных веществ ((G), г/с)
Сварочная аэрозоль	$1650 \cdot 10^{-6}$	0,0017
MnO	$310,2 \cdot 10^{-6}$	0,00032
Fe ₂ O ₃	$987,8 \cdot 10^{-6}$	0,001
SiO ₂	$176 \cdot 10^{-6}$	0,00019
F	$176 \cdot 10^{-6}$	0,00019
HF	$257,4 \cdot 10^{-6}$	0,0027

6.3.3 Расчет выбросов вредных веществ от лакокрасочных работ

Лакокрасочные материалы подбирались специальные для бетонных и железобетонных конструкций [17]. Так же лакокрасочные материалы служат защитой бетонных и железобетонных конструкций от коррозии [18].

Исходные данные:

Марка эмали: М – 158;

Марка лака: МЛ – 133;

Марка грунтовки: ГФ – 030;

Кол-во красочного материала: 170 кг;

Как способ окраски используем пневматическое распыление, так как это экономит потребление краски. Снижение потребления краски достигается за счет нанесения тонкого слоя покрытия.

Таблица 7.16 - Показатели лакокрасочных материалов

Материал	Вредные вещества, %			Доля сухой части f ₁ , %	Доля летучей части f ₂ , %
	Н-бутиловый спирт	Ксилол	Уайт-спирит		
Эмаль М - 158	37,03	32,25	30,72	48	47
Лак МЛ - 133	40	60	-	52	55

Грунтовка ГФ - 030	-	-	100	39	24,75
--------------------	---	---	-----	----	-------

Определяем валовый выброс аэрозоля краски, по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7} \text{ (т/год)} \quad (6.3)$$

где m – количество израсходованной краски за год, кг;
 δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, $\delta_k = 30\%$;

f_1 – количество сухой части краски, в %.

Эмаль М – 158:

$$M_k = 170 \cdot 48 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,024 \text{ (т/год)};$$

Лак МЛ – 133:

$$M_k = 170 \cdot 52 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,026 \text{ (т/год)};$$

Грунтовка ГФ – 030:

$$M_k = 170 \cdot 39 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,019 \text{ (т/год)};$$

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, определяются по формуле:

$$M_{Pk}^i = (m_1 \cdot f_{rip} \cdot m_2 \cdot f_2 \cdot f_{rik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} \quad (6.4)$$

где m_1 – количество растворителей, израсходованных за год, кг (10 кг);
 f_2 – количество летучей части краски, в %;
 f_{rip} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;
 f_{rik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок, шпатлевки), в %;

Эмаль М – 158:

$$M_{Pk}^{\text{Н-бут.сп.}} = (10 \cdot 1 + 170 \cdot 37,03 \cdot 47 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,012 \text{ (т/год)};$$

$$M_{Pk}^{\text{Ксил.}} = (10 \cdot 1 + 170 \cdot 32,25 \cdot 47 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,025 \text{ (т/год)};$$

$$M_{Pk}^{\text{Уайт-сп.}} = (10 \cdot 1 + 170 \cdot 30,72 \cdot 47 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,002 \text{ (т/год)};$$

Лак МЛ – 133:

$$M_{Pk}^{\text{Н-бут.сп.}} = (10 \cdot 1 + 170 \cdot 40 \cdot 55 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,037 \text{ (т/год)};$$

$$M_{Pk}^{\text{Ксил.}} = (10 \cdot 1 + 170 \cdot 60 \cdot 55 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,056 \text{ (т/год)};$$

Грунтовка ГФ – 030:

$$M_{РК}^{\text{Уйт-сп.}} = (10 \cdot 1 + 170 \cdot 100 \cdot 24,75 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,042 \text{ (т/год)};$$

Определяем максимально разовое количество выбросов в атмосферу, по формуле:

$$G_{ok}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600} \quad (6.5)$$

где t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час (8 часов);

n – число дней работы в данном месяце (15 дней);

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам выше.

Эмаль М – 158:

$$G_{РК}^{\text{Н-бут.сп.}} = \frac{0,012 \cdot 10^6}{15 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,027 \text{ (г/с)};$$

$$G_{РК}^{\text{Ксил.}} = \frac{0,025 \cdot 10^6}{15 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,057 \text{ (г/с)};$$

$$G_{РК}^{\text{Уйт-сп.}} = \frac{0,002 \cdot 10^6}{15 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,005 \text{ (г/с)};$$

Лак МЛ – 133:

$$G_{РК}^{\text{Н-бут.сп.}} = \frac{0,037 \cdot 10^6}{15 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,085 \text{ (г/с)};$$

$$G_{РК}^{\text{Ксил.}} = \frac{0,056 \cdot 10^6}{15 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,12 \text{ (г/с)};$$

Грунтовка ГФ – 030:

$$G_{РК}^{\text{Уйт-сп.}} = \frac{0,042 \cdot 10^6}{15 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,097 \text{ (г/с)};$$

Таблица 6.17 - Результат расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Макс. Разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Н-бутиловый спирт	0,049	0,112
Ксилол	0,081	0,177
Уайт - спирит	0,044	0,102

6.3.4 Расчет выбросов вредных веществ от автотранспорта

При выполнении строительно-монтажных работ используется автотранспорт, от использования которого происходят выбросы вредных веществ в атмосферу. Для строительства пожарного депо на 1 автомобиль требуется один

кран МКГ – 6,3 для монтажа конструкций и перемещения различного груза, и два грузовых автомобиля МАЗ 5440С5 для доставки материалов.

Автотранспорт:

Кран – 1 шт;

Автомобили – 2 шт;

Таблица 6.18 - Удельные выбросы от автомобильного транспорта при прогреве двигателя

Автомобиль	Грузоподъемность, т	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A76
Кран МКГ – 6,3	6,3	3,0	0,4	1	0,04	0,113	0,005
Автомобиль	10,5	18,0	2,6	0,2	-	0,028	0,006

Таблица 6.19 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автомобилем

Автомобиль	Грузоподъемность, т	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A76
Кран МКГ – 6,3	6,3	6,1	1,0	4,0	0,3	0,54	-
Автомобиль	10,5	44,7	8,7	1,0	-	0,18	0,044

Таблица 6.20 - Удельные выбросы от автомобильного транспорта при прогреве двигателя

Автомобиль	Грузоподъемность, т	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A76
Кран МКГ – 6,3	6,3	2,9	0,45	1,0	0,04	0,1	-
Автомобиль	10,5	13,5	2,20	0,20	-	0,029	0,006

$$M_{lik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \text{ Г;} \quad (7.6)$$

$$M_{2lik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx}, \text{ Г;} \quad (7.7)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10 – 20 км/час, г/км ;

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

t – время прогрева двигателя, мин (принимаем 4 мин);

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории и возврате на нее (мин) (принимаем 5 мин).

CO: $M_{1ik}=3\cdot4+6,1\cdot0,15+2,9\cdot5=27,415$ г;
 $M_{2ik}=6,1\cdot0,15+2,9\cdot5=15,415$ г.
 CH: $M_{1ik}=0,4\cdot4+1\cdot0,15+0,45\cdot5=4$ г;
 $M_{2ik}=1\cdot0,15+0,45\cdot5=2,4$ г.
 NO_x: $M_{1ik}=1\cdot4+4\cdot0,15+1\cdot5=9,6$ г;
 $M_{2ik}=4\cdot0,15+1\cdot5=5,6$ г.
 C: $M_{1ik}=0,04\cdot4+0,3\cdot0,15+0,04\cdot5=0,405$ г;
 $M_{2ik}=0,3\cdot0,15+0,04\cdot5=0,245$ г.
 SO₂: $M_{1ik}=0,113\cdot4+0,54\cdot0,15+0,1\cdot5=1,033$ г;
 $M_{2ik}=0,54\cdot0,15+0,1\cdot5=0,581$ г.

MA3 5440C5 10,5 т:
 CO: $M_{1ik}=18\cdot4+44,7\cdot0,15+13,5\cdot5=146,205$ г;
 $M_{2ik}=44,7\cdot0,15+13,5\cdot5=74,205$ г.
 CH: $M_{1ik}=2,6\cdot4+8,7\cdot0,15+2,2\cdot5=22,705$ г;
 $M_{2ik}=8,7\cdot0,15+2,2\cdot5=12,305$ г.
 NO_x: $M_{1ik}=0,2\cdot4+1\cdot0,15+0,2\cdot5=1,95$ г;
 $M_{2ik}=1\cdot0,15+0,2\cdot5=1,15$ г.
 SO₂: $M_{1ik}=0,028\cdot4+0,18\cdot0,15+0,029\cdot5=0,284$ г;
 $M_{2ik}=0,18\cdot0,15+0,029\cdot5=0,172$ г.

Определение валового выброса вещества автомобиля отдельно для каждого периода года:

$$M_f^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6} \text{ т/год} \quad (6.8)$$

где α – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1), г/мин;
 N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или помещении стоянки за расчетный период (по заданию);
 D_p – количество дней работы в расчетном периоде (принимается 180 дней).

Кран МКГ – 6,3 т:
 CO: $M_f^i = 1 \cdot (27,415 + 15,415) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,0077$ т/год;
 CH: $M_f^i = 1 \cdot (4 + 2,4) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,0011$ т/год;
 NO_x: $M_f^i = 1 \cdot (9,6 + 5,6) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,0027$ т/год;
 C: $M_f^i = 1 \cdot (0,405 + 0,245) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,000117$ т/год;
 SO₂: $M_f^i = 1 \cdot (1,033 + 0,581) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,00029$ т/год.

MA3 5440C5 10,5 т:
 CO: $M_f^i = 1 \cdot (146,205 + 74,205) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,0396$ т/год;
 CH: $M_f^i = 1 \cdot (22,705 + 12,305) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,00622$ т/год;
 NO_x: $M_f^i = 1 \cdot (1,95 + 1,15) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,000558$ т/год;

$$SO_2: M_f^i = 1 \cdot (0,284 + 0,172) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10 = 0,000082 \text{ т/год.}$$

Определяем максимальный разовый выброс G_i для каждого месяца, по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx}) N_k^i}{3600} \text{ (г/с)} \quad (6.9)$$

где N_k^i – количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Кран МКГ – 6,3 т:

$$CO: G_i = \frac{(3 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,015 \text{ г/сек;}$$

$$CH: G_i = \frac{(0,4 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,0022 \text{ г/сек;}$$

$$NO_x: G_i = \frac{(1 \cdot 4 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,0053 \text{ г/сек;}$$

$$C: G_i = \frac{(0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,000225 \text{ г/сек;}$$

$$SO_2: G_i = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,00062 \text{ г/сек.}$$

МАЗ 5440С5 10,5 т:

$$CO: G_i = \frac{(18 \cdot 4 + 44,7 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,081 \text{ г/сек;}$$

$$CH: G_i = \frac{(2,6 \cdot 4 + 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,013 \text{ г/сек;}$$

$$NO_x: G_i = \frac{(0,2 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,0011 \text{ г/сек;}$$

$$SO_2: G_i = \frac{(0,028 \cdot 4 + 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5) \cdot 2}{3600} = 0,00016 \text{ г/сек.}$$

Таблица 6.7 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от техники

Вредные вещества	М, т/год		G, г/сек	
	Кран, т/год	Автомобиль М, т/год	Кран МКГ – 6,3, G, г/сек	Автомобиль G, г/сек
CO	0,0077	0,0396	0,015	0,081
CH	0,0011	0,00622	0,0022	0,013
NO _x	0,0027	0,000558	0,0053	0,0011
C	0,000117	-	0,000225	-
NO _x	0,00029	0,000082	0,00062	0,00016

6.4 Определение суммарного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду

ОНД-86 методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ производится в соответствии с нормами ОНД-86 для приземного слоя атмосферы – на высоте 2 м от поверхности земли, а также для вертикального распределения концентраций.

Степень опасности загрязняющих веществ атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации C_m , соответствующим неблагоприятным метеорологическим условиям, в том числе опасной скорости ветра. Методика применима для расчёта концентраций примеси на удалении от источника не более 2 км.

Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия по экологическому калькулятору ОНД-86

Таблица 6.8 - Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия

	Код	Наименование	ПДК, мг/м ³	Выброс, г/сек	C_m , ед. ПДК
Сварочные работы	1505	Сварочная аэрозоль	0,2	0.001700	0.0000
	0143	Марганец и его соединения	0,01	0.000320	0.0001
	0123	Оксид железа	0,04	0.001000	0.0001
	2908	Пыль неорганическая	0,15	0.000190	0.0000
	0343	Фториды	0,03	0.000190	0.0000
	0342	Фтористый водород	0,02	0.027000	0.0059
Лакокрасочные работы	0616	Ксилол	0,20	0.177000	0.0038
	1042	Н-бутиловый спирт	0,1	0.122000	0.0053
	2757	Уайт-спирит	1	0.102000	0.0004
Работа машин и механизмов	0337	СО	5	0.081000	0.0002
	2754	СН	1	0.013000	0.0002
	0304	NOx	0.4	0.000160	0.0000
Итого				0.094160	0.0003

Согласно проведенным расчетам в таблице 6.8 количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- сварочных работах;
- лакокрасочных работах;
- работе строительных машин и механизмов;

Сбор мусора и твердых бытовых отходов будет осуществляться в специально выделенных местах, в инвентарные контейнеры, затем будет централизованно вывозиться.

В данном разделе бакалаврской работы была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

При появлении крупногабаритного мусора или браков строительных конструкций предусматривается место для их хранения и дальнейшего вывоза, либо решается вопрос об альтернативной утилизации например употребление при строительстве подсобных сооружений и т.д.

При выполнении отделочных работ строительная грязная вода, цементное молочко ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допускающие тем самым попадание загрязнителей в почвенно-растительный слой.

Из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод о соответствии хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства.

7 Экономика

Сметная стоимость общестроительных работ на объекте: «Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «Смета МДС 2020».

Локальный сметный расчет составлен в соответствии с п. 4 [19], в базисных ценах 2001 года с пересчётом в текущие цены на 1 квартал 2020 года с применением индекса изменения сметной стоимости СМР, согласно с Приложением 1 [19] для Республики Хакасии данный индекс составляет 8,35 (для Прочих объектов).

Стоимость каждого заданного вида работ определена с использованием следующих сборников ФЕР:

- 1.ФЕР-01 «Земляные работы»;
2. ФЕР-07 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные»;
3. ФЕР-08 «Конструкции из кирпича и блоков»;
4. ФЕР-09 «Металлические конструкции»;
5. ФЕР-11 «Полы»;
6. ФЕР-12 «Кровли»;
7. ФЕР-15 «Отделочные работы».

Норматив накладные расходы принят по видам строительно-монтажных работ в соответствии с п.1.4 [21].

Норматив, определяющий величину сметной прибыли, принят по видам строительно-монтажных работ в соответствии с п. 1.5 [20].

Норма затрат на непредвиденные расходы принята в размере 2% согласно с п.4.96 [19].

Налог на добавленную стоимость (НДС) учтен в размере 20 % (п. 4.1 [22]).

Сметная стоимость общестроительных работ на I квартал 2020 г составила 14 719 069 руб., 1 кв. м – 44 636 р.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе разработано пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ. Была проработана рациональная планировка, продумано облагораживание территории размещения здания.

Была просчитана сборная плита покрытия и сборная колонна. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан столбчатый фундамент на естественном основании. В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, выбран монтажный кран, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан, составлен календарный план, графики движения рабочих, завоза материалов и движения машин и механизмов. В разделе экономика была составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания.

Была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 30.12.2013 – Красноярск: ИПК СФУ, 2014.
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. - Введ. 20.05.2011 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318/>
3. СП 131.1330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99*. Введ. 01.01.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 113с.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 100с.
5. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно – 82 планировочным и конструктивным решениям. – Взамен СП 4.13130.2009. – Введ. 24.06.2013. – Москва: Росстандарт, 2013. – 139с.
6. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200095246/>
7. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 02.03.13-88. [Электронный ресурс]. Введ. 20-05-2011 // электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084091/>
8. ГОСТ 6787-2001 Плитки керамические для полов. Технические условия. [Электронный ресурс]. Введ. 1-07-2002// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-6787-2001/>
9. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. Для вузов – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройздат, 1991 – 767с.
10. СП 131.1330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99*. Введ. 01.01.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 113с.
11. ГОСТ 12248-2010 Характеристики прочности и деформируемости грунта [Электронный ресурс]. Введ. 01-01-2012 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084869/>
12. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений [Электронный ресурс]. Введ. 20-05-2011 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич.

документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084710/>

13. СП 22.13330.2010 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Электронный ресурс]. - Введ. 22.01.2010 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200033/>

14. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб.для вузов. – 5-е изд., перераб и доп. – М.: Стройздат, 1991. – 767с.

15. Невзоров А.Л. Фундаменты на сезонно промерзающих грунтах: Учебное пособие для высших учебных заведений – Издательство Ассоциации строительных вузов, 200 – 147с.

16. ГОСТ Р 56164-2014 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу [Электронный ресурс]. Введ. 01-07-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113825/>

17. ГОСТ 33290-2015 Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве [Электронный ресурс]. Введ. 01-07-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200122461/>

18. ГОСТ 31384-2008 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии [Электронный ресурс]. Введ. 01-07-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200075105/>

19. Письмо от Минстроя России от 25.02.2020 № 6369-ИФ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2020 года» [Электронный ресурс]. Введ. 25-02-2020 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/564316115/>

20. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 N 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007421>

21. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт» - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

22. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1 «Об утверждении и введении в действие

Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035529>

23. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды республики Хакасия»: [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://r-19.ru/upload/iblock/6f2/_-2017/

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ

[наименование стройки (ремонтируемого объекта)]

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-001-001

(локальная смета)

на Общестроительные работы, Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РХ

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № _____

Сметная стоимость 14 719 069 тыс. руб.
Средства на оплату труда 271 тыс. руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 23 июня 2020 г.

руб.

№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы		Общая стоимость			Затраты труда рабочих, чел.-ч., не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Раздел № 1 Земляные работы								
1	ФЕР01-01-008-2	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м3 экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м3, группа грунтов: 2 1000 м3	2.31	2 788.38	2 788.38	6 441	-	6 441	-	-
				-	326.57			754		
2	ФЕР01-02-055-8	Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной: до 3 м, группа грунтов 2 100 м3	0.69	2 212.32	-	1 527	1 527	-	264.0000	182.16
				2 212.32	-			-		
3	ФЕР11-01-002-4	Устройство подстилающих слоев: щебеночных м3	4.91	83.43	50.01	410	162	246	3.7300	18.31
				33.05	5.54			27		
4	ФССЦ-02.2.05.01-0008	Щебневидный керамзит, фракция: 5-10 мм, марка 600 м3	4.91	209.60		1 029				
5	ФЕР01-01-033-2	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2 1000 м3	0.25	527.50	527.50	132	-	132	-	-
				-	102.89			26		
6	ФЕР11-01-001-1	Уплотнение грунта: гравием 100 м2	3.28	146.77	81.70	481	212	268	7.7000	25.26
				64.53	9.25			30		
7	ФССЦ-02.2.01.02-0011	Гравий для строительных работ марка 400, фракция 5(3)-10 мм м3	32.8	152.29		4 995				
		ВСЕГО по разделу			руб.	18 908				
		Средства на оплату труда:			руб.		2 738			---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Раздел № 2 Фундаменты								
8	ФЕР06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки 100 м3	3.29	3 897.23 1 404.00	1 587.74 244.51	12 822	4 619	5 224 804	180.0000	592.20
9	ФССЦ-04.1.01-01-0002	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: 10 мм, класс В3,5 (М50) м3	329.0	739.97		243 450				
10	ФЕР07-01-001-5	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций: до 1,5 т 100 шт	0.16	5 983.29 1 200.71	4 782.58 660.58	957	192	765 106	135.5200	21.68
11	ФССЦ-05.1.05.15-0023	Фундаменты стаканного типа: ФК-1-1 под колонны /бетон В25 (М350), объем 1,15 м3, расход арматуры 142,52 кг/ (серия 1-120.с, сейсмичность 7, 8 и 9 баллов) шт.	16.0	3 060.98		48 976				
12	ФЕР07-01-001-15	Укладка балок фундаментных длиной: до 6 м 100 шт	0.1	8 134.51 3 912.75	3 735.28 539.81	813	391	374 54	416.2500	41.63
13	ФССЦ-05.1.05.01-0005	Балки фундаментные: 1БФ 51-1А-III /бетон В25 (М350), объем 0,27 м3, расход арматуры 34,5 кг/ шт.	10.0	537.77		5 378				
14	ФЕР08-01-003-3	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя 100 м2	3.29	2 986.50 171.45	148.30 8.12	9 826	564	488 27	20.1000	66.13
15	ФССЦ-12.1.02.15-0081	Материал битумно-полимерный гидроизоляционный, марка "КровТрейд ROOF: MOST"	329.0	38.47		12 657				
		ВСЕГО по разделу Средства на оплату труда:			руб. руб.	346 890		6 757		
		Раздел № 3 Каркас								
16	ФЕР07-01-011-2	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов зданий при глубине заделки колонн: до 0,7 м, масса колонн до 2 т 100 шт	0.2	13 494.24 5 085.02	8 035.12 1 139.31	2 699	1 017	1 607 228	540.9600	108.19
17	ФССЦ-05.1.03.07-0006	Колонны железобетонные: 1КБ33-23 /бетон В25 (М350), объем 0,69 м3, расход арматуры 52,56 кг/ (серия 1.020-1/87 выпуск 2-1) шт.	20.0	1 277.05		25 541				
18	ФЕР07-01-022-1	Установка в одноэтажных зданиях стропильных балок при длине плит покрытий: до 6 м, пролетом до 6 м, массой до 3 т и высоте зданий до 25 м 100 шт	0.14	14 618.28 3 909.92	9 707.23 1 045.50	2 047	547	1 359 146	382.9500	53.61
19	ФССЦ-05.1.03.03-0033	Балки стропильные с параллельными поясами пролетом: 6 м, БСП6.1-8А-Шв, /объем бетона 0,45м3, класс бетона В25 (М350), расход арматуры 79 кг/ (серия 1.462.1-1-10/93) шт.	14.0	1 212.22		16 971				
		ВСЕГО по разделу Средства на оплату труда:			руб. руб.	51 424		1 938		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Раздел № 4 Полы								
20	ФЕР11-01-014-3	Устройство полов бетонных толщиной: 200 мм 100 м2	5.9	684.54 346.32	220.75 148.02	4 039	2 043	1 302 873	36.0000	212.40
21	ФССЦ-04.1.02.05-0015	Бетон тяжелый, класс: В50 (М700) м3	118.0	1 303.15		153 772				
22	ФЕР11-01-009-1	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолокнистых 100 м2	1.32	324.60 254.57	70.03 13.80	428	336	92 18	28.3800	37.46
23	ФССЦ-12.2.03.02-0002	Вата минеральная м3	52.8	200.00		10 560				
24	ФЕР11-01-004-5	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм 100 м2	9.8	1 144.88 295.05	157.21 5.33	11 220	2 891	1 541 52	26.9700	264.31
25	ФССЦ-12.1.02.15-0081	Материал битумно-полимерный гидроизоляционный, марка "КровТрейд ROOF: MOST" м2	980.0	38.47		37 701				
26	ФЕР11-01-011-1	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм 100 м2	1.32	366.49 313.71	44.24 17.15	484	414	58 23	39.5100	52.15
27	ФССЦ-04.1.01.01-0005	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: более 10 мм, класс В2,5 (М35) м3	13.2	679.75		8 973				
		ВСЕГО по разделу				руб. 240 345				
		Средства на оплату труда:				руб. 6 650				
		Раздел № 5 Кровля								
28	ФЕР07-01-027-1	Укладка плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью: до 10 м2 при массе стропильных и подстропильных конструкций до 10 т и высоте зданий до 25 м 100 шт	0.22	8 937.05 2 092.63	4 639.15 515.91	1 966	460	1 021 114	230.7200	50.76
29	ФССЦ-05.1.06.12-0021	Плиты покрытия ребристые: 2ПГ6-4Ат VT /бетон В22,5 (М300), объем 0,62 м3, расход арматуры 57,7 кг/ (серия 1.465.1-7/84) шт.	22.0	1 465.10		32 232				
30	ФЕР12-01-013-1	Утепление покрытий плитами: из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой 100 м2	7.27	1 179.89 179.30	129.75 11.20	8 578	1 304	943 81	21.0200	152.82
31	ФССЦ-12.2.05.09-0042	Плиты теплоизоляционные из экструдированного пенополистирола плотностью 35 кг/м3, группой горючести Г1 м3	159.94	950.85		152 079				
32	ФЕР12-01-015-1	Устройство пароизоляции: клеечной в один слой 100 м2	3.29	1 783.90 164.59	78.21 3.60	5 869	542	257 12	17.5100	57.61
33	ФССЦ-12.1.02.06-0011	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой марки: РК-350 м2	329.0	4.50		1 481				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	ФЕР11-01-004-5	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм 100 м2	3.29	1 144.88 295.05	157.21 5.33	3 767	971	517 18	26.9700	88.73
35	ФССЦ-12.1.02.10-0090	Мембрана кровельная гидроизоляционная "Resistit Perfekt ESK" м2	329.0	287.56		94 607				
36	ФЕР12-01-017-1	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм 100 м2	3.29	462.33 235.18	190.48 21.86	1 521	774	627 72	27.2200	89.55
37	ФССЦ-04.1.01.01-0005	Бетон легкий на пористых заполнителях, объемная масса 800 кг/м3, крупность заполнителя: более 10 мм, класс В2,5 (М35) м3	32.9	679.75		22 364				
		ВСЕГО по разделу				руб.	332 808			
		Средства на оплату труда:				руб.		4 348		
		Раздел № 6 Стены								
38	ФЕР07-01-006-8	Установка стеновых панелей площадью: до 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т 100 шт	0.54	17 629.43 4 359.67	12 057.28 1 330.19	9 520	2 354	6 511 718	458.4300	247.55
39	ФССЦ-05.1.04.17-0040	Панели стеновые трехслойные с внешними слоями из легкого бетона плотностью 1600 кг/м3: НО-200, толщиной 400 мм /бетон В15 (М200), объем 2,938 м3, утепляющий слой из ПСБ-С-25 толщиной 150 мм, расход арматуры 66,56 кг/ (серия 2000-КП) шт.	54.0	5 944.35		320 995				
40	ФЕР08-02-001-7	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м м3	4.2	201.09 43.30	34.56 5.40	845	182	145 23	5.2100	21.88
41	ФССЦ-06.1.01.05-0034	Кирпич керамический одинарный, размером 250x120x65 мм, марка: 75 1000 шт.	2.1504	1 066.14		2 293				
		ВСЕГО по разделу				руб.	340 672			
		Средства на оплату труда:				руб.		3 277		
		Раздел № 7 Двери								
42	ФЕР07-01-055-12	Устройство откатных ворот с ручным управлением 100 шт	0.01	11 002.76 9 363.60	1 356.44 121.69	110	94	14 1	1 056.8400	10.57
43	ФССЦ-09.4.02.03-0001	Двери распашные двупольные с импостом под: одинарное заполнение ДАР 21-13И шт.	7.0	9 147.11		64 030				
44	ФССЦ-09.4.02.03-0011	Двери распашные однопольные с импостом под: одинарное остекление ДАР 21-10И, ДАР 21-10ИЛ шт.	6.0	6 533.41		39 200				
		ВСЕГО по разделу				руб.	103 545			
		Средства на оплату труда:				руб.		95		
		Раздел № 8 Окна								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	ФЕР15-05-001-1	Остекление оконным стеклом окон: в два переплета, открывающихся в одну сторону 100 м2	0.35037	990.93 391.36	57.22 9.54	347	137	20 3	45.8800	16.07
46	ФССЦ-07.1.02.02-0001	Окна без фрамуг с одинарным, двойным остеклением, глухие (переплет оконный): ОСН18.18., ОДН 18.18. шт.	14.0	614.83		8 608				
		ВСЕГО по разделу				руб. 9 179				
		Средства на оплату труда:				руб. 140				
		Раздел № 9 Отделочные работы								
47	ФЕР15-02-001-1	Улучшенная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: стен 100 м2	3.178	1 713.34 681.87	51.77 24.77	5 445	2 167	165 79	70.8800	225.26
48	ФЕР15-02-016-1	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: простая стен 100 м2	2.6446	1 645.64 683.88	96.50 56.93	4 352	1 809	255 151	75.4000	199.40
49	ФЕР15-02-016-2	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: простая потолков 100 м2	2.7108	1 667.65 715.44	96.50 56.93	4 521	1 939	262 154	78.8800	213.83
50	ФЕР15-04-002-1	Известковая окраска водными составами внутри помещений: по штукатурке 100 м2	2.6446	168.55 83.42	1.62 0.37	446	221	4 1	10.2100	27.00
		ВСЕГО по разделу				руб. 25 198				
		Средства на оплату труда:				руб. 6 521				
		Итого прямые затраты по смете в базисных ценах				1 409 505	27 869	30 638		3 076.52
		Прямые затраты по смете				руб. 1 409 505		4 595		
		стоимость материалов, изделий и конструкций				руб. 1 350 998				
		стоимость ЭММ				руб. 30 638				
		всего оплата труда				руб. 32 464				
		всего трудоёмкость				чел-ч				3 445.14
		Накладные расходы				руб. 37 239				
		Сметная прибыль				руб. 22 225				
		Итоги по видам работ:								
		Земляные работы, выполняемые механизированным способом Поз. 1, 5				руб. 6 573		6 573		-
		накладные расходы - 95% от 780				руб. 741		780		
		сметная прибыль - 50% от 780				руб. 390				
		Итого с накладными и прибылью				руб. 7 704				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве Поз. 8 накладные расходы - 105% от 5 423 сметная прибыль - 65% от 5 423 Итого с накладными и прибылью			руб.	12 822	4 619	5 224 804		592.20
		Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве Поз. 10, 12, 16, 18, 28, 38, 42 накладные расходы - 130% от 6 422 сметная прибыль - 85% от 6 422 Итого с накладными и прибылью			руб.	18 112	5 055	11 651 1 367		533.99
		Конструкции из кирпича и блоков Поз. 14, 40 накладные расходы - 122% от 796 сметная прибыль - 80% от 796 Итого с накладными и прибылью			руб.	10 671	746	633 50		88.01
		Полы Поз. 3, 6, 20, 22, 24, 26, 34 накладные расходы - 123% от 8 070 сметная прибыль - 75% от 8 070 Итого с накладными и прибылью			руб.	20 829	7 029	4 024 1 041		698.62
		Кровли Поз. 30, 32, 36 накладные расходы - 120% от 2 785 сметная прибыль - 65% от 2 785 Итого с накладными и прибылью			руб.	15 968	2 620	1 827 165		299.98
		Отделочные работы Поз. 45, 47-50 накладные расходы - 105% от 6 661 сметная прибыль - 55% от 6 661 Итого с накладными и прибылью			руб.	15 111	6 273	706 388		681.56
		Земляные работы, выполняемые ручным способом Поз. 2 накладные расходы - 80% от 1 527 сметная прибыль - 45% от 1 527 Итого с накладными и прибылью			руб.	1 527	1 527			182.16
		Материалы			руб.	1 307 892				-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Поз. 4, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43-44, 46								
		ВСЕГО по смете			руб.	1 468 969				
		Сметная трудоёмкость:			чел-ч					3 445.14
		Средства на оплату труда:			руб.		32 464			
		Итого прямые затраты по смете с учётом индексов пересчёта Ксмп=8.35				11 769 367	232 706	255 827		3 076.52
		Прямые затраты по смете			руб.	11 769 367				
		всего оплата труда			руб.		271 074			
		Накладные расходы			руб.	310 946				
		Сметная прибыль			руб.	185 578				
		ВСЕГО по смете			руб.	12 265 891				
		ВСЕГО с НДС			руб.	14 719 069				

Составил

Э.А. Топоев

подпись (инициалы, фамилия)]

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в 1 экземплярах.

Библиография 23 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«29» июня 2020 г.

Мон

(подпись)

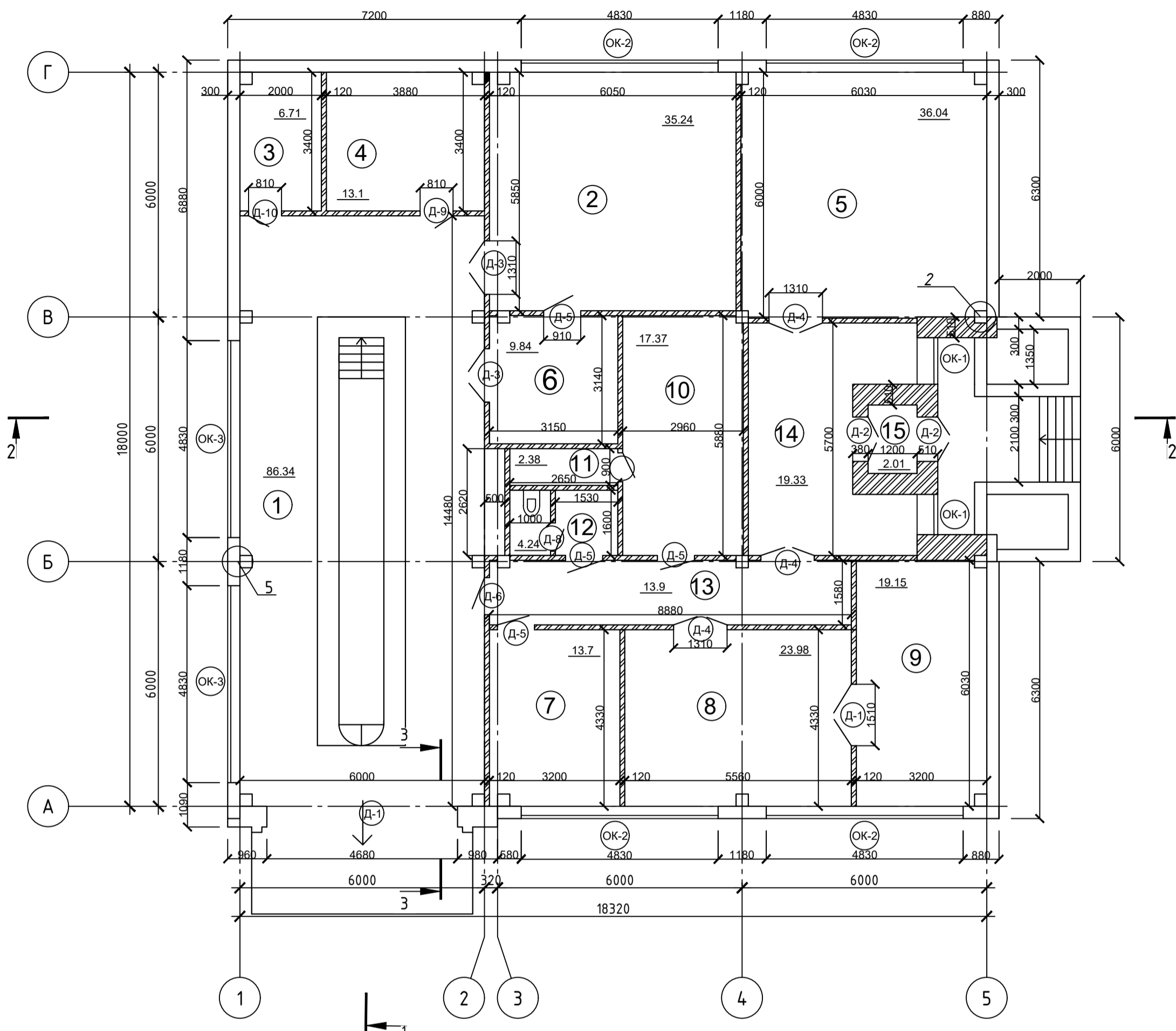
Моноев Э.А

(Ф.И.О.)

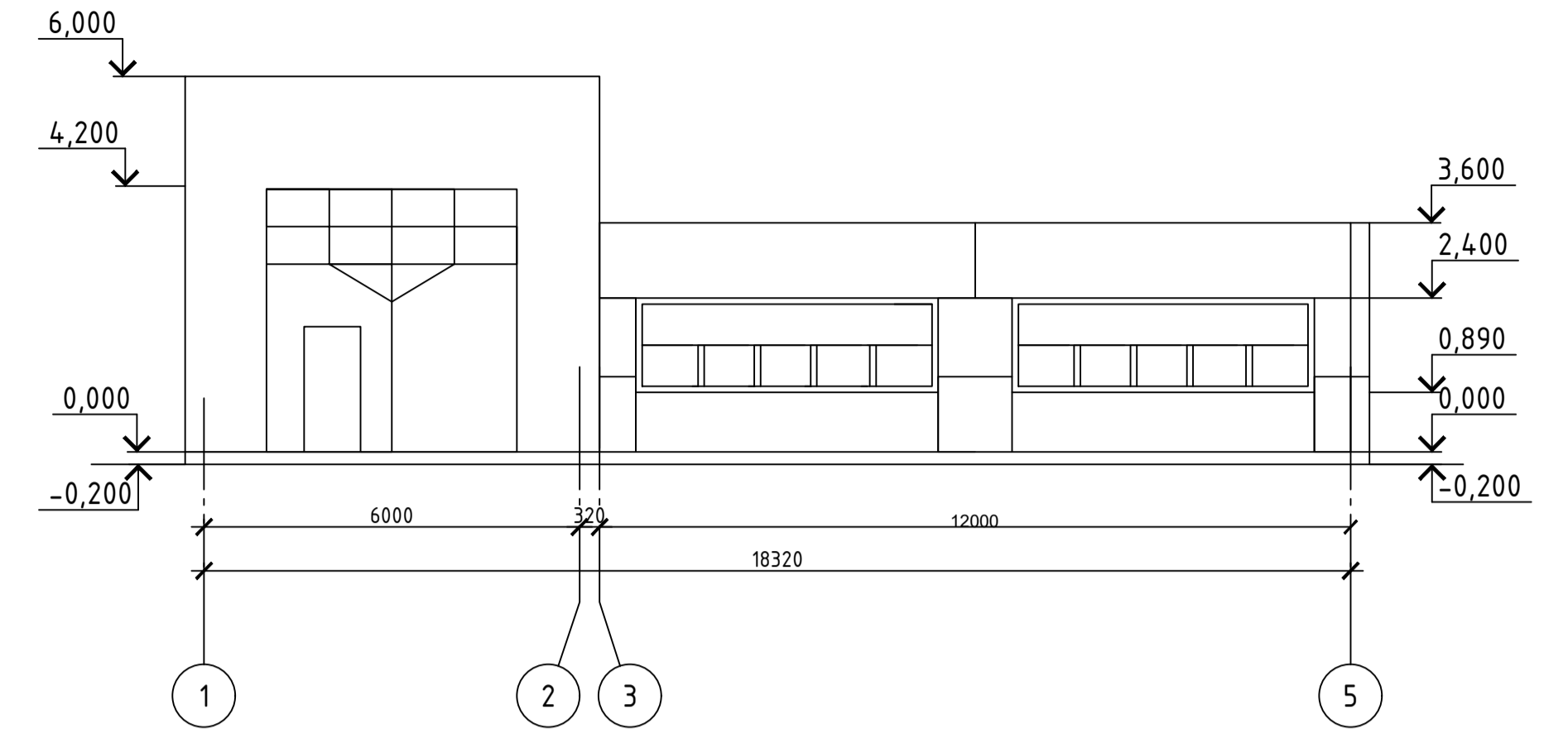
План этажа

Экспликация помещений

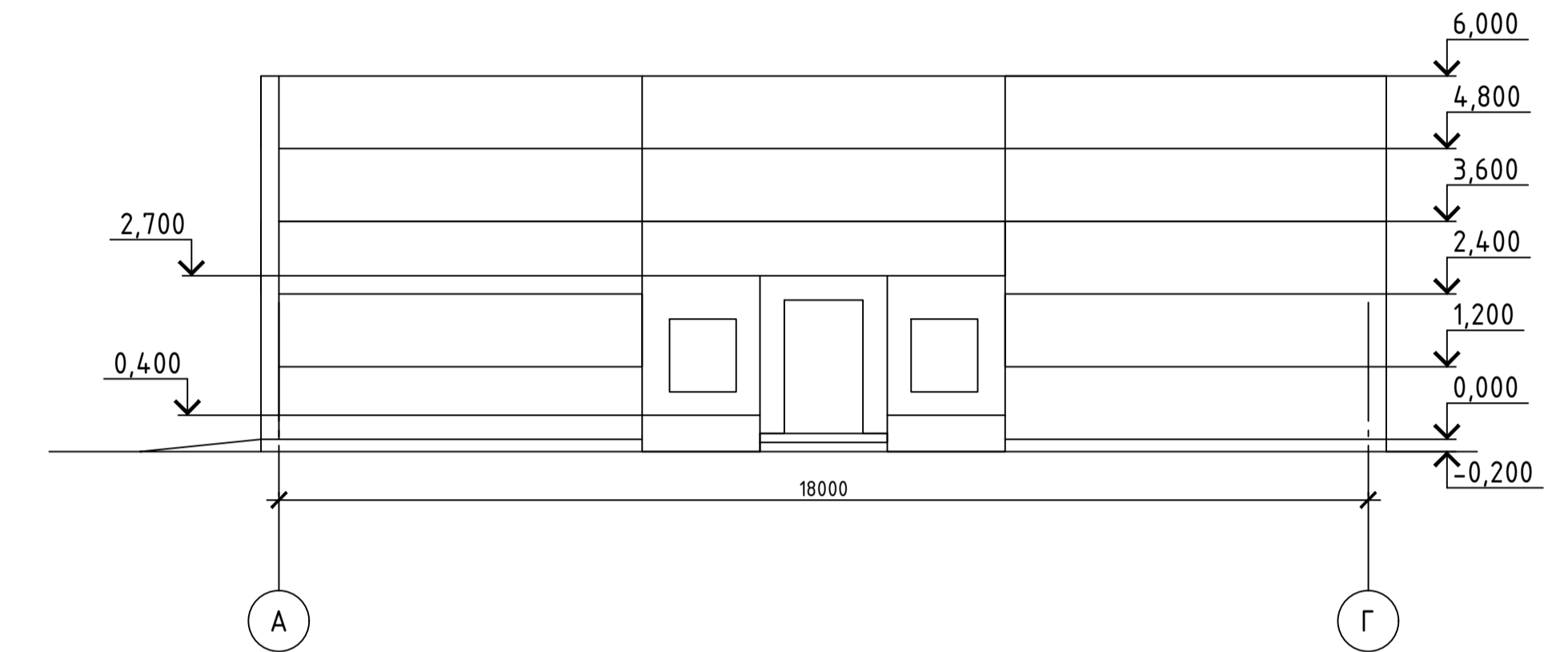
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Гараж-стоянка	86.34
2	Помещение мелкого ремонта рукавов, мойки и сушки спецодежды	35.24
3	Тепловой узел	6.71
4	Электрощитовая	13.1
5	Учебно-методический центр	36.04
6	Кладовая пожарно-технического вооружения	9.84
7	Пункт связи	13.7
8	Комната отдыха дежурной смены	23.98
9	Комната приема пищи	19.15
10	Гардероб уличной, домашней и спецодежды	17.37
11	Душевая	2.38
12	Санузел	4.24
13	Коридор	13.9
14	Вестибюль	19.33
15	Тамбур	2.01



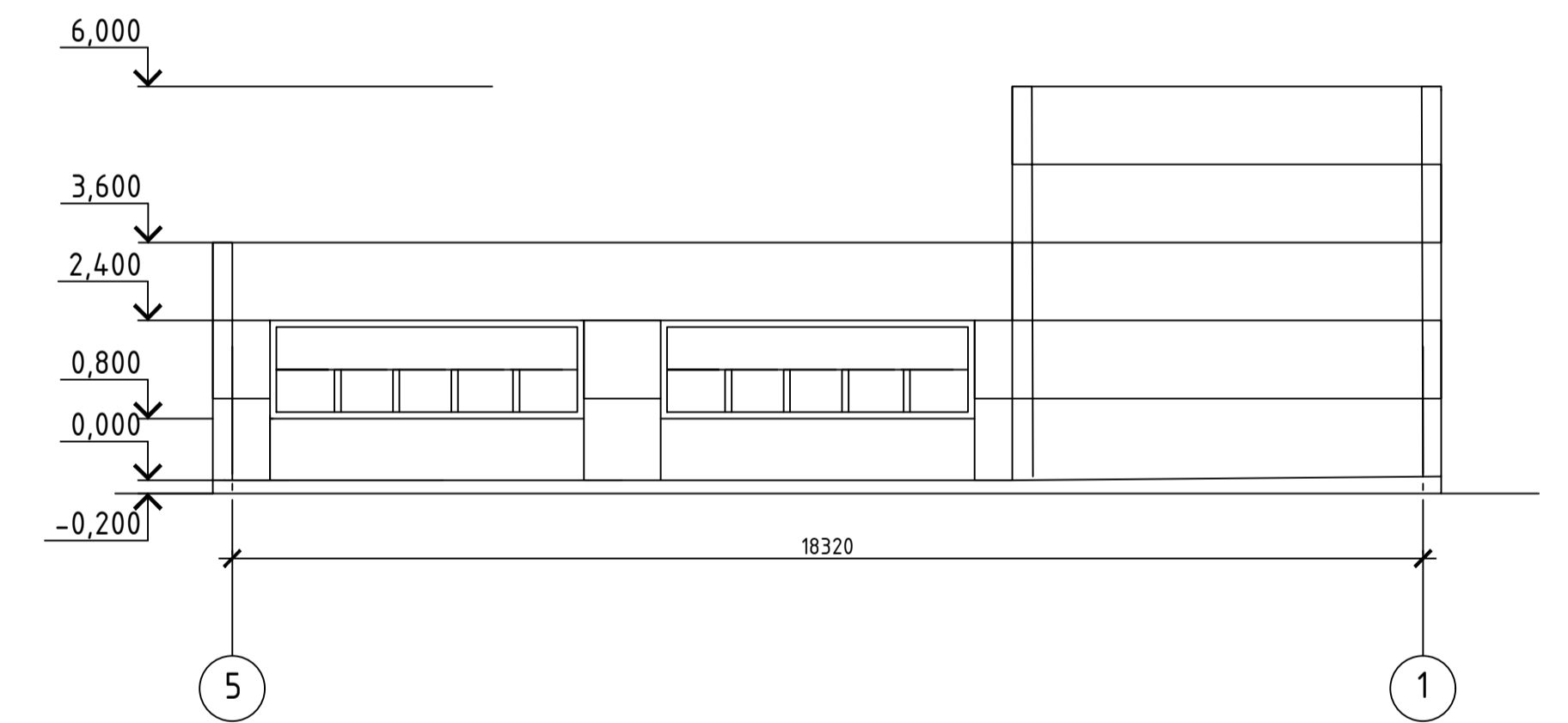
Фасад 1-5



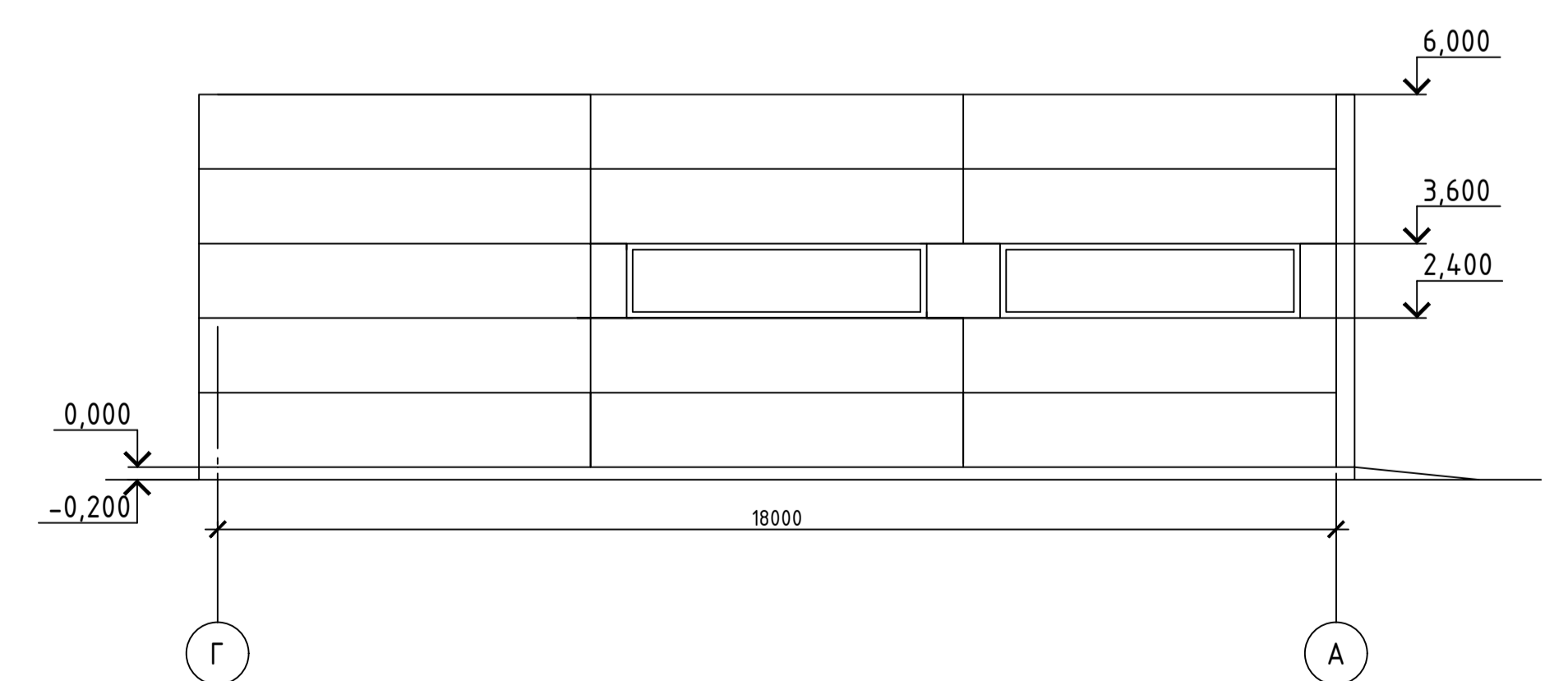
Фасад А-Г



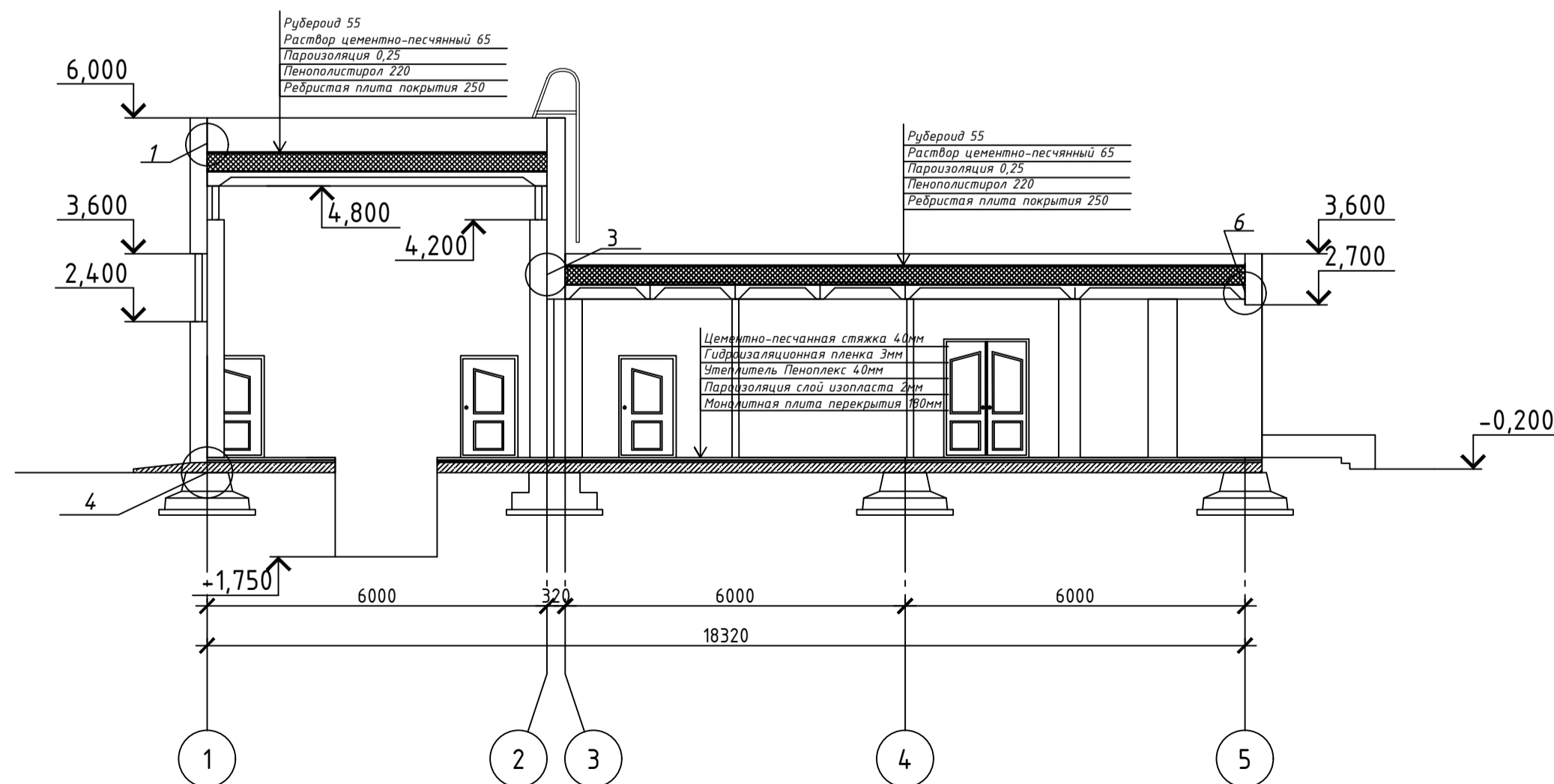
Фасад 5-1



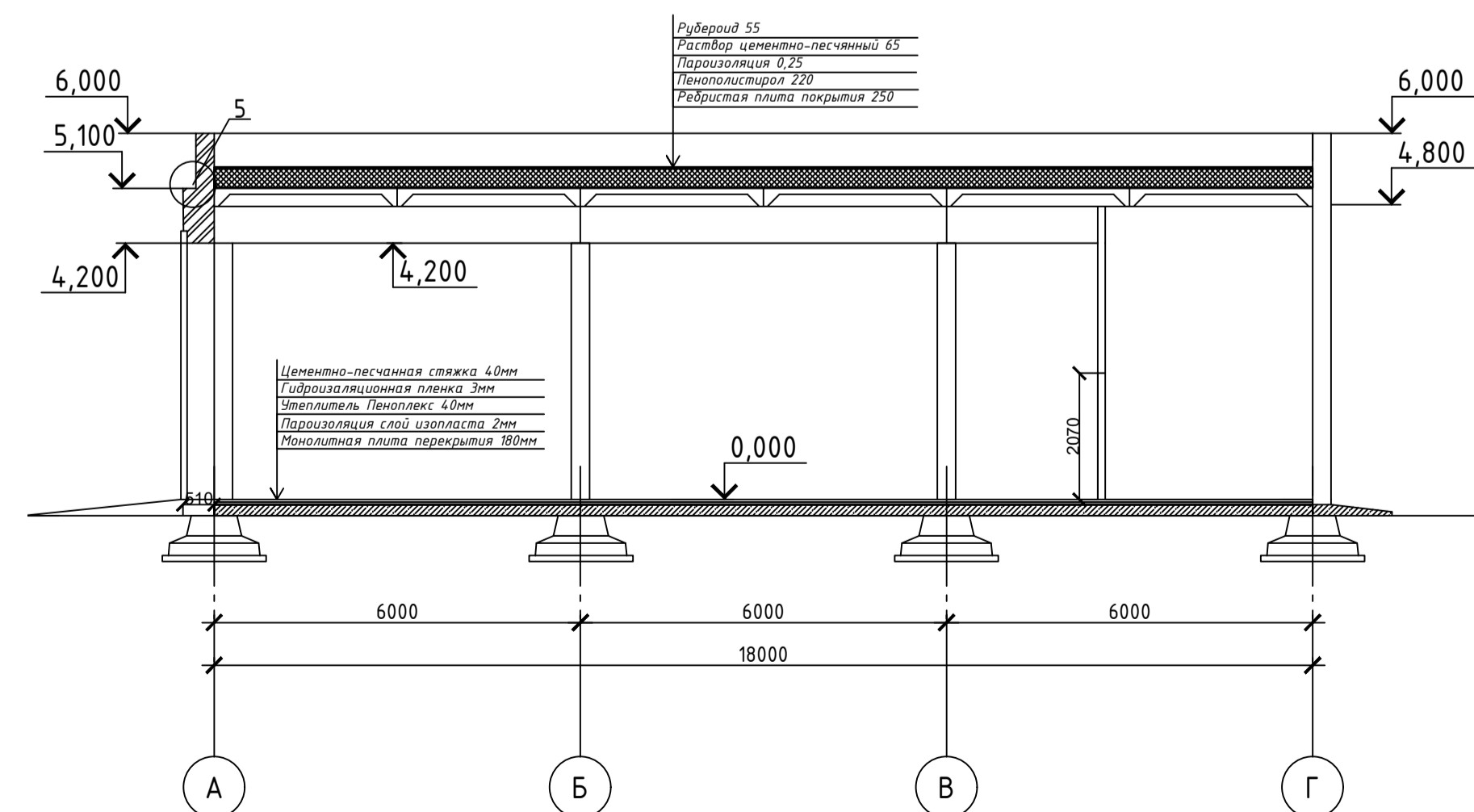
Фасад Г-А



Разрез 1-5

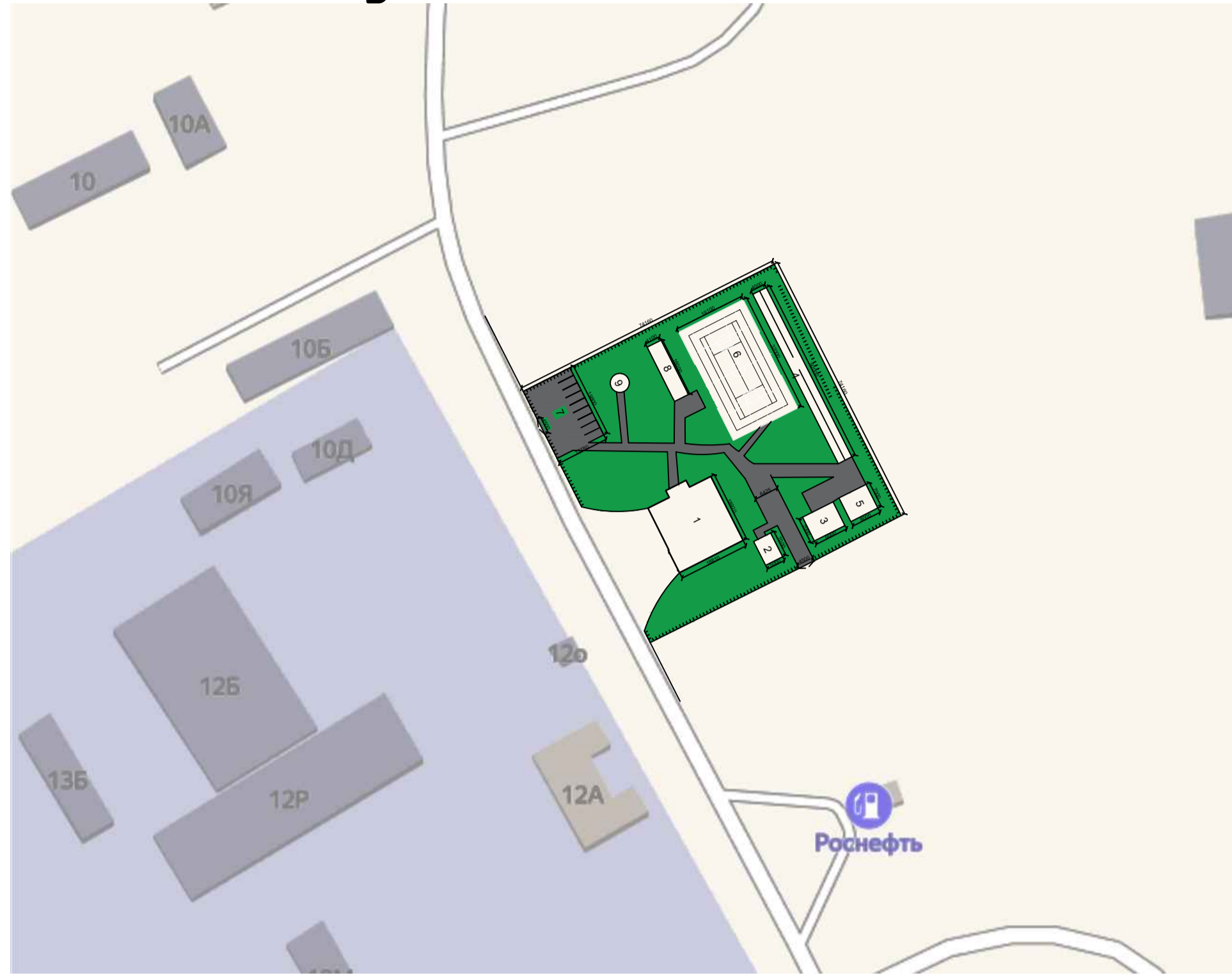


Разрез А-Г

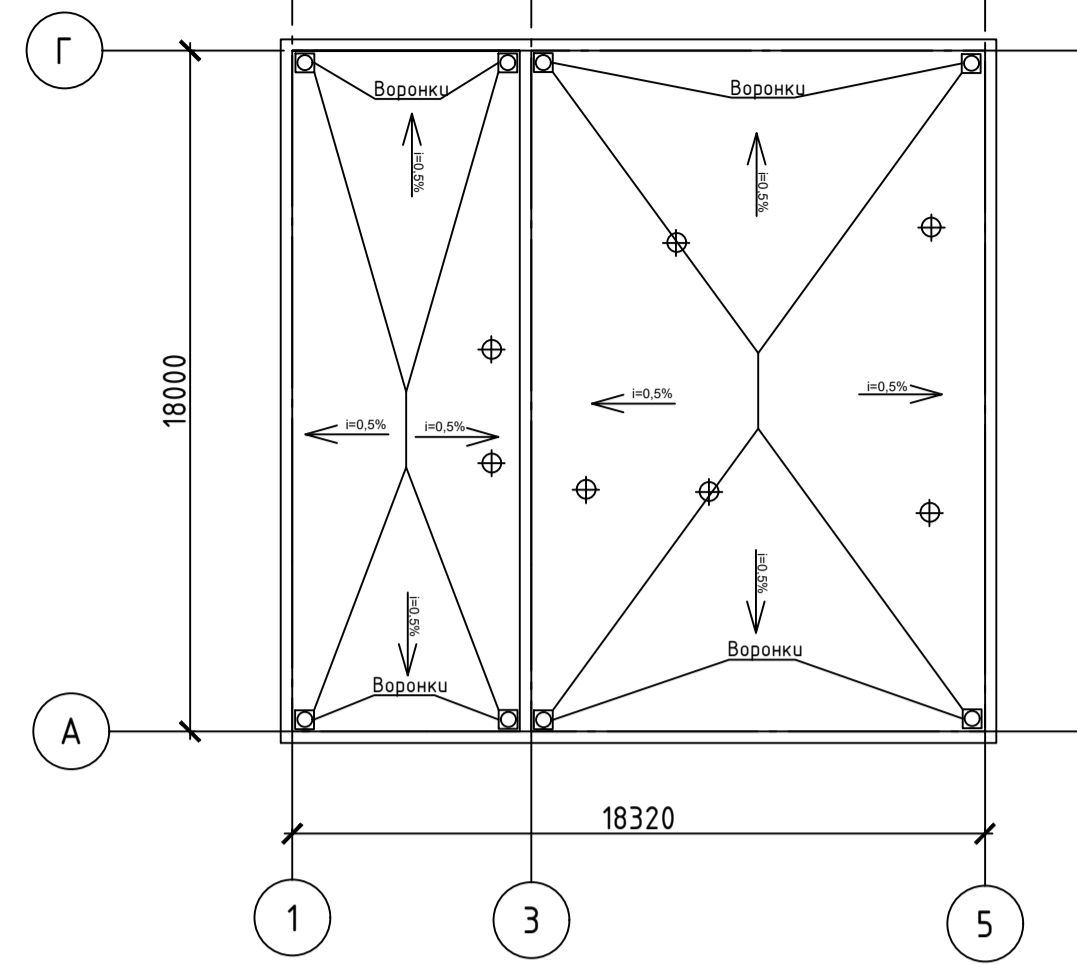


					БР 08.03.01				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Толоев З.А.					Пожарное дело на 1 автомобиль в с. Бея Бейского района РК	Страница	Лист	Листов
Консультант	Ибе Е.Е.						1	6	
Консультант	Шабдеева Г.Н.								
Руководитель	Шурмиева Г.В.								
Н.Контроль	Шабдеева Г.Н.								
Заказчик	Шабдеева Г.Н.								
План этажа, экспликация помещений; фасады 1-5, А-Г, 5-1, Г-А; разрезы 1-5, А-Г; узел 1-1.						Кафедра "Строительство"			

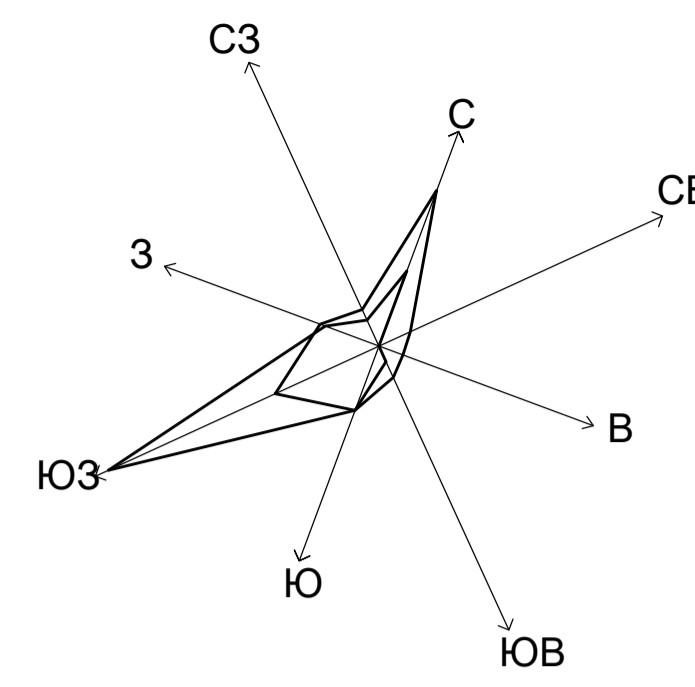
Ситуционный план



План кровли



Роза ветров



Генеральный план 1 : 500

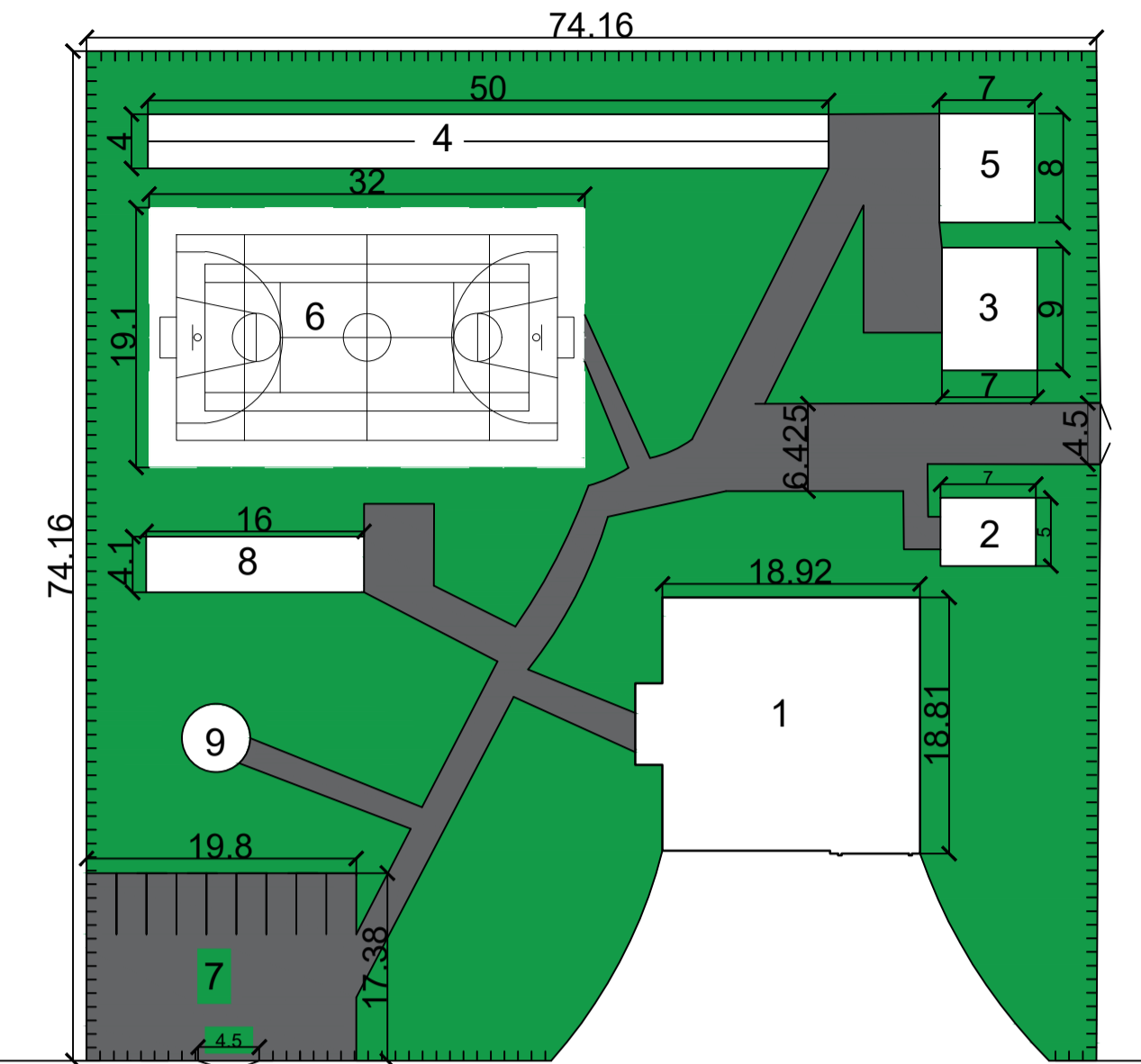
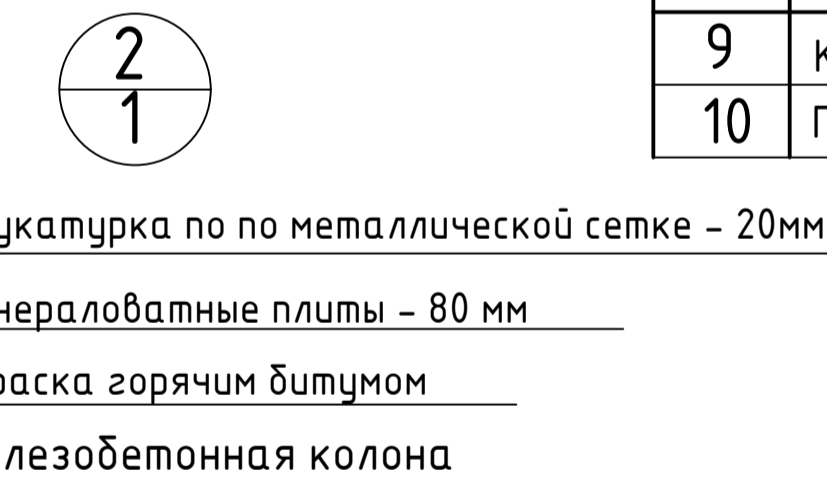
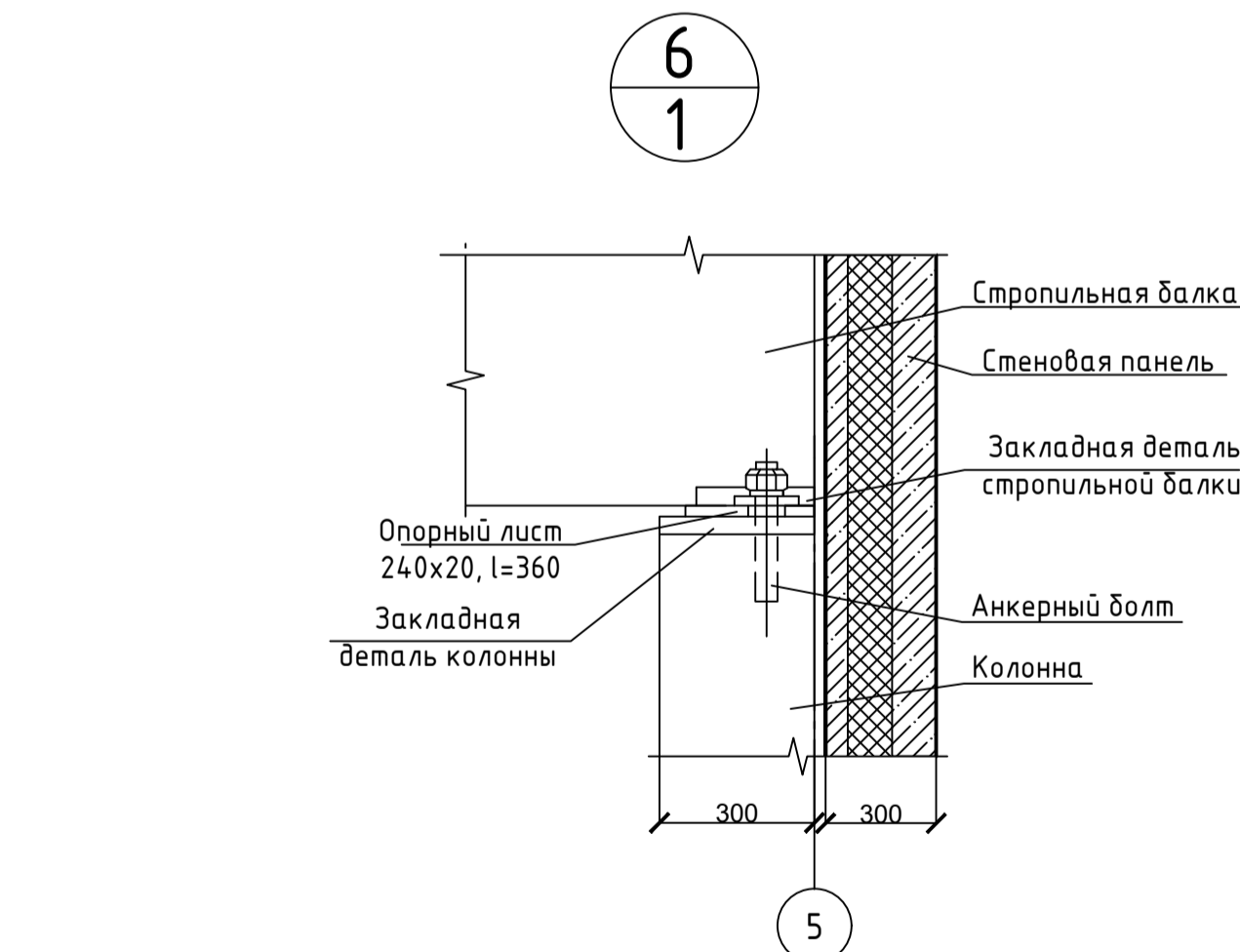
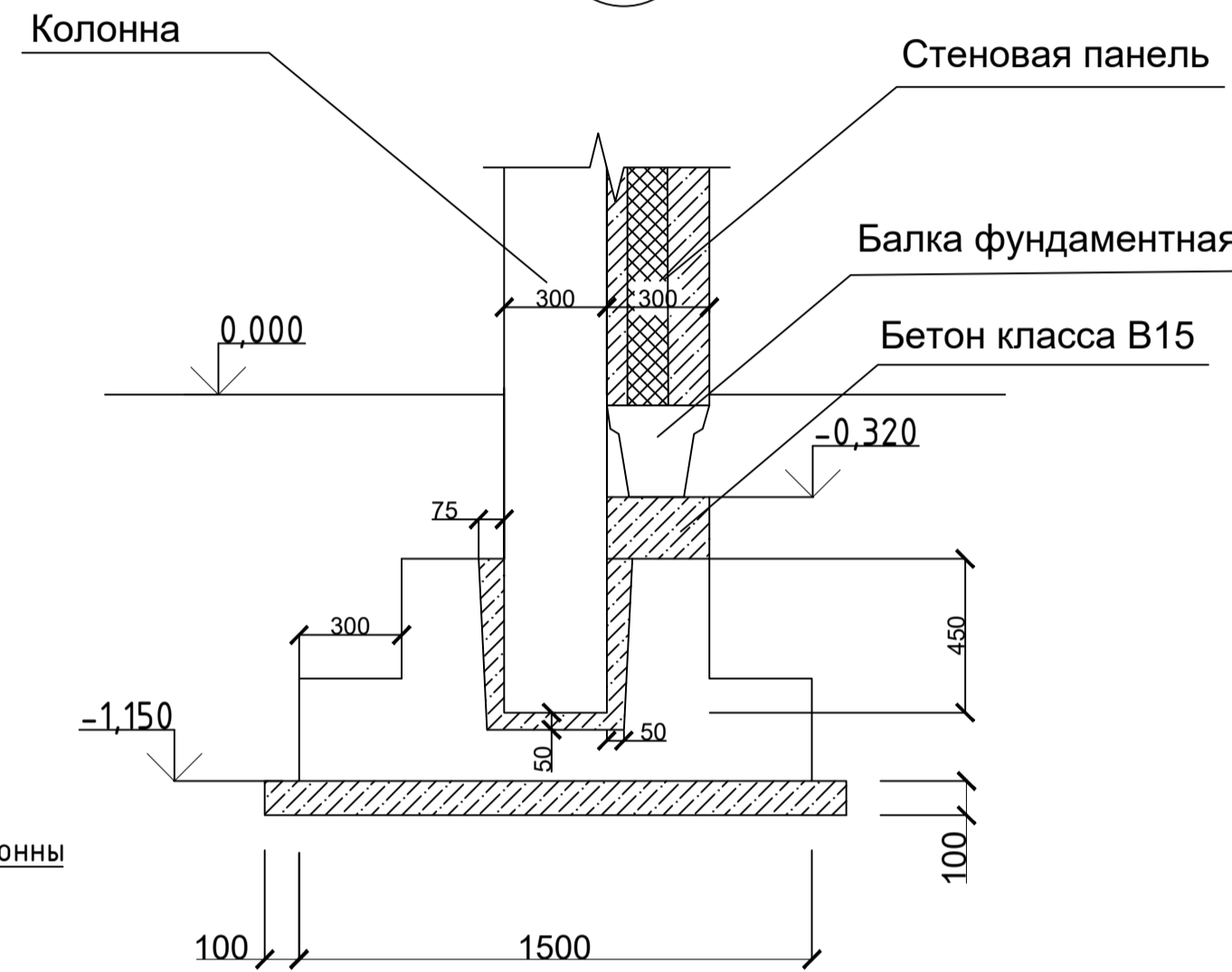
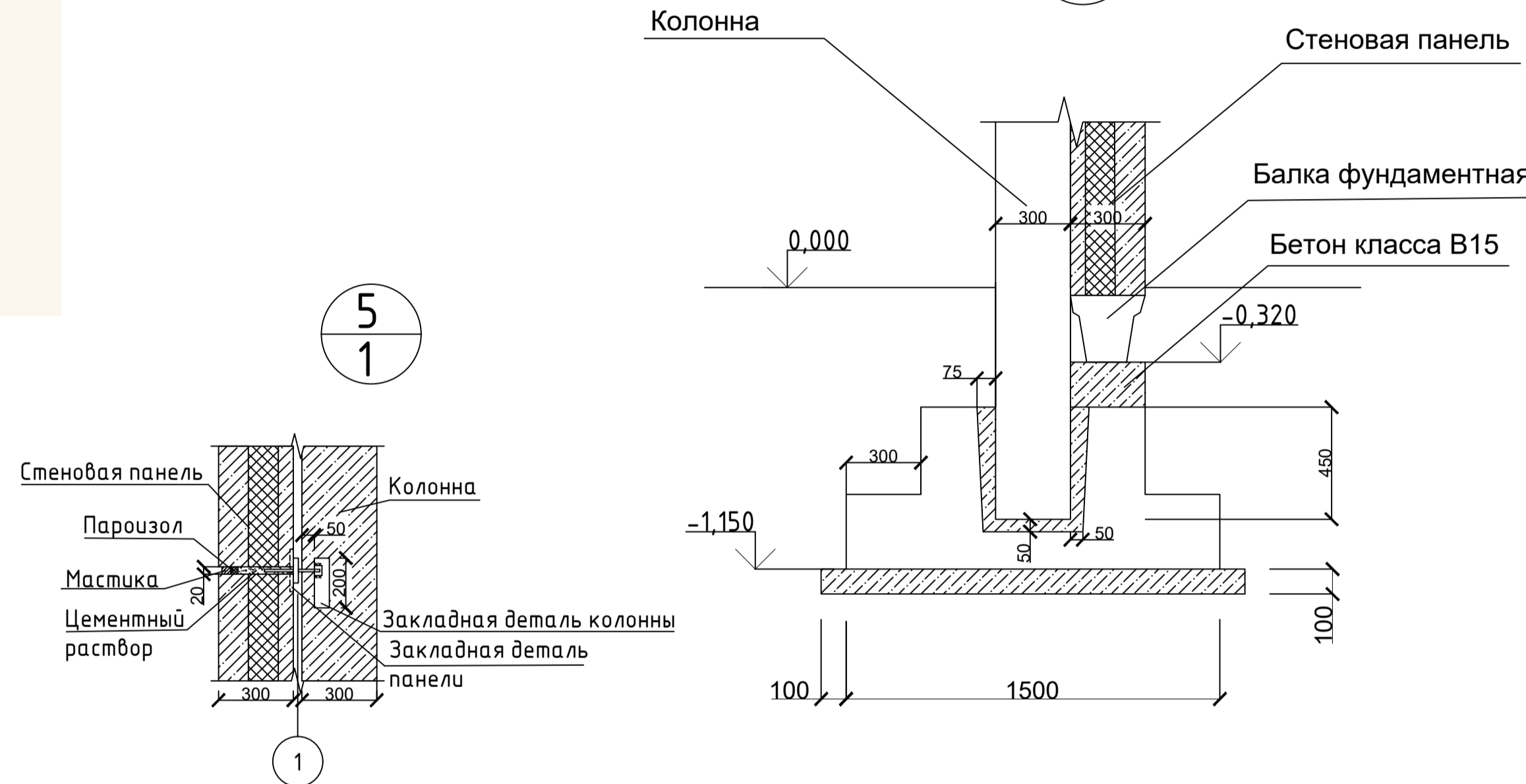
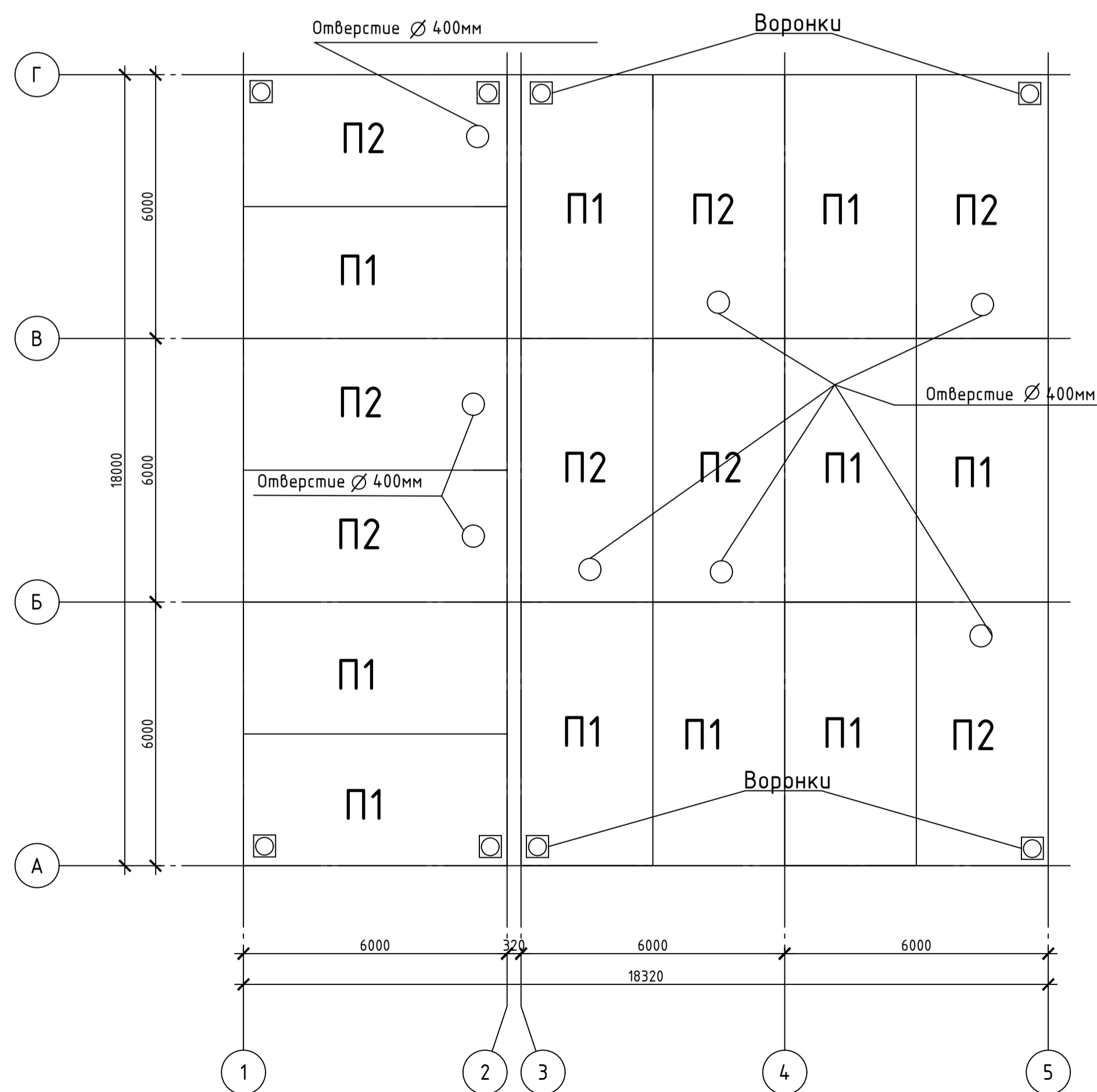
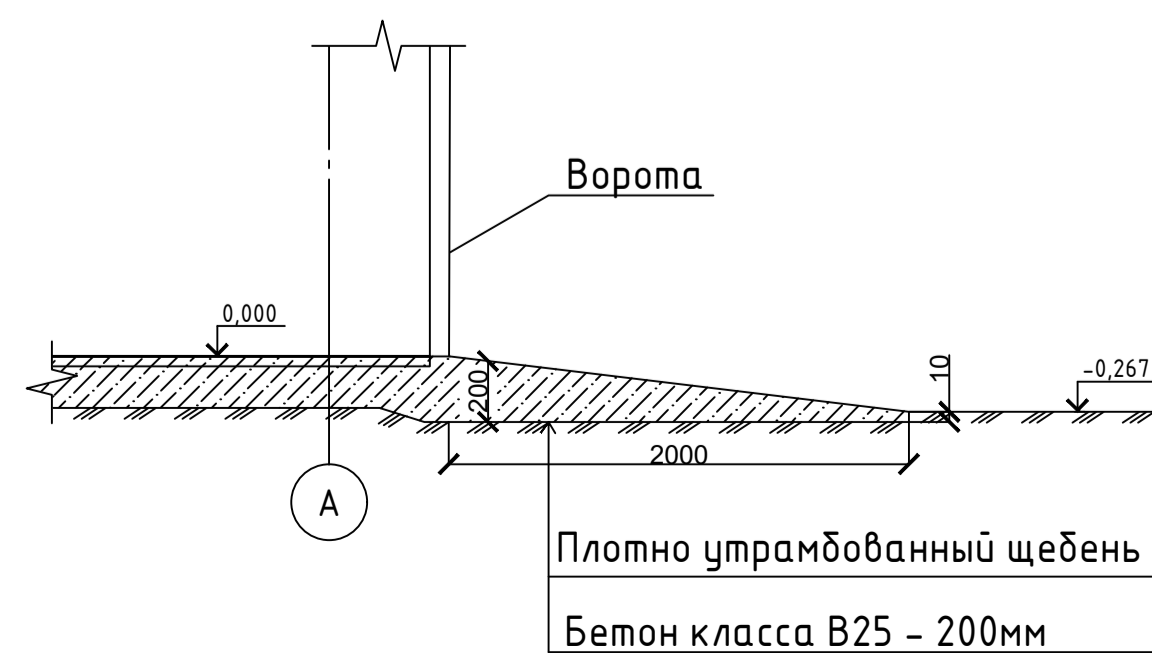


Схема расположения плит покрытия

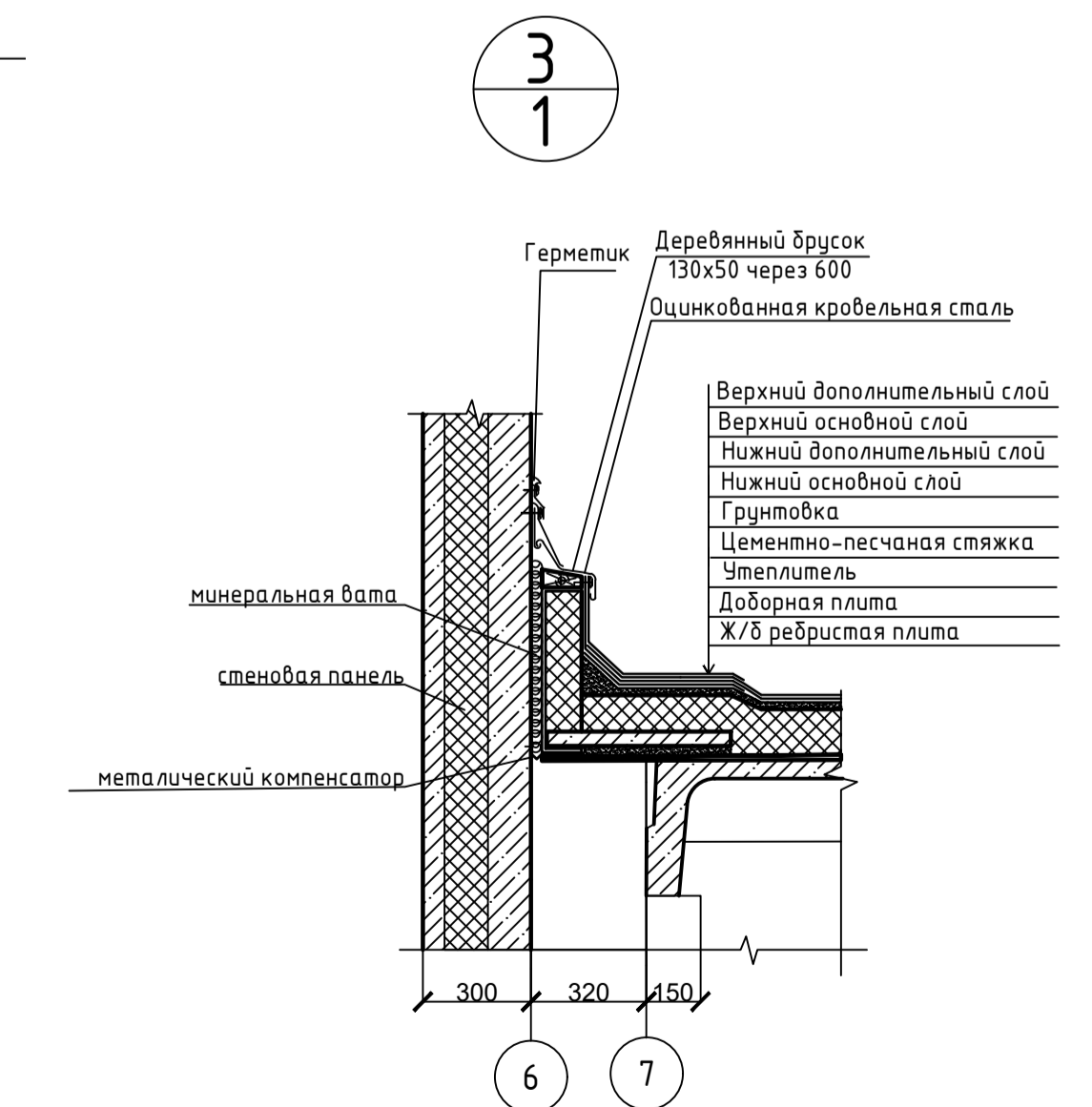


Разрез 3-3



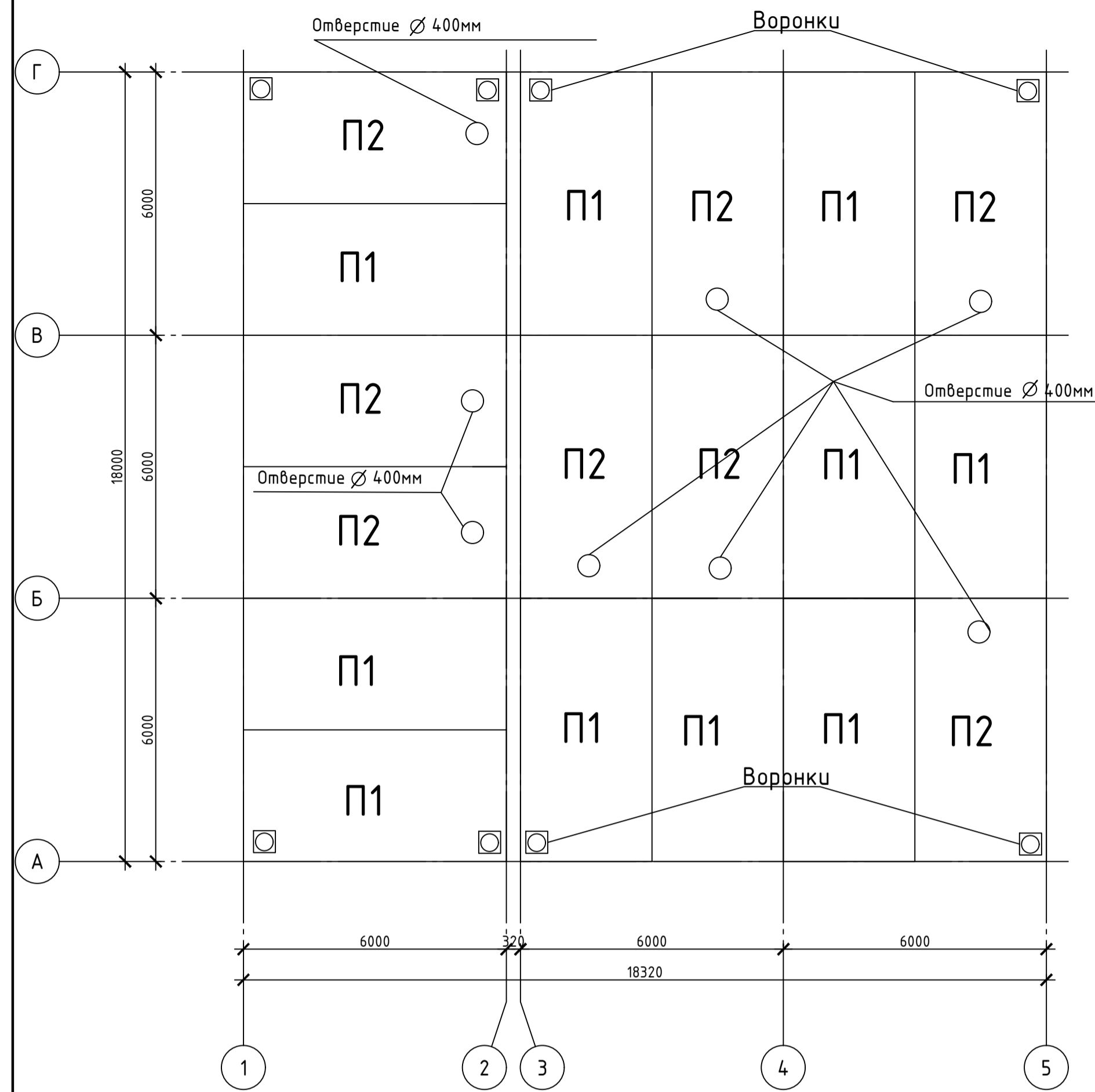
Спецификация зданий и сооружений

№	Наименование	м2
1	Пожарное депо	365,38
2	Склад ГСМ	35
3	Гараж-стоянка резервных ПА	63
4	50 метровая полоса с препятствиями	200
5	Учебная башня	56
6	Универсальная спортивная площадка	611,2
7	Парковка на 9 автомобилей	272,84
8	Резервуар для воды	65,6
9	Курилка	8,5
10	Площадь участка	5500

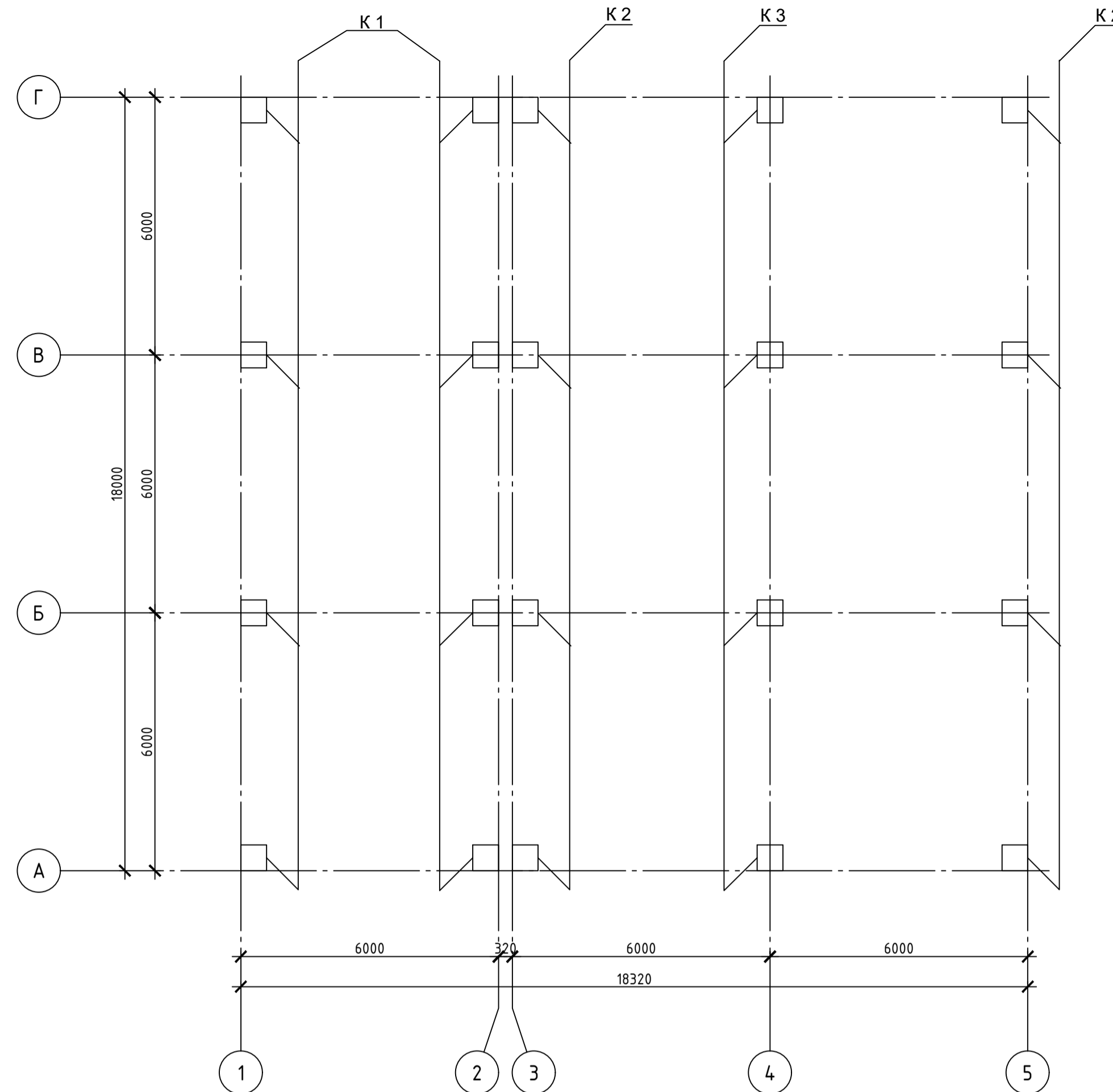


					БР 08.03.01				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Топов З.А.					Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бейского района РХ	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Ильин Е.Е.						2	6	
Консультант	Шибалева Г.Н.						Кафедра "Строительство"		
Руководитель	Шибалева Г.В.								
Инженер	Шибалева Г.Н.								
Заказчик	Шибалева Г.Н.					Ситуационный план; план кровли; роза ветров; генеральный план; схема расположения плит покрытия; спецификация зданий и сооружений; цзлы 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1; разрез 3-3.			

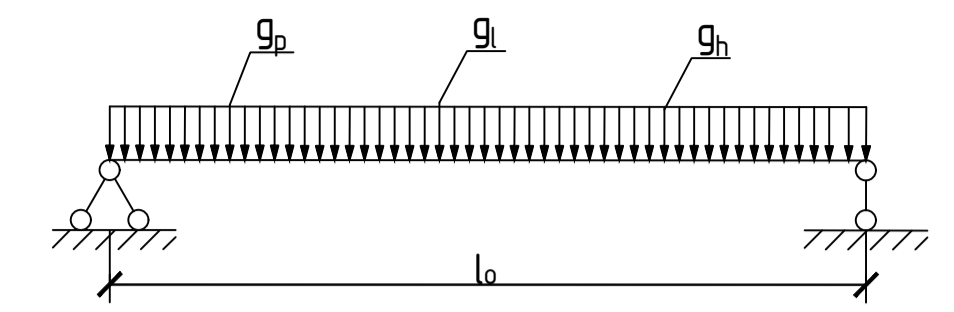
План покрытия



План колонн



Расчетная схема плиты



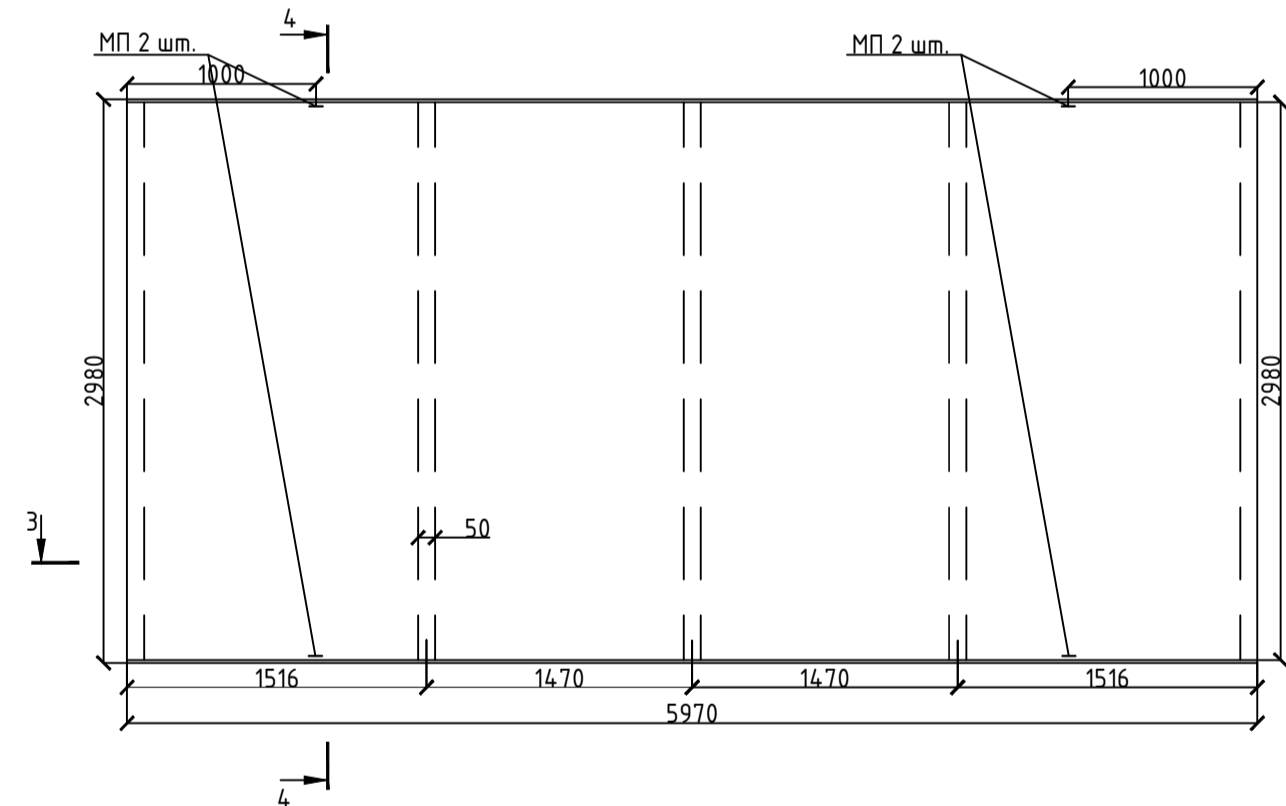
Спецификация колонны К-1

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
1	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=440мм	20	0,099	0,87
2	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=940мм	3	0,099	0,28
3	φ6B500 ГОСТ Р 52544, L=440мм	18	0,222	1,76
4	φ40B500 ГОСТ Р 52544, L=4650мм	4	9,865	183,5
Итого				186,4
Материалы				
Бетон В25, F100, W2				0,15 м³

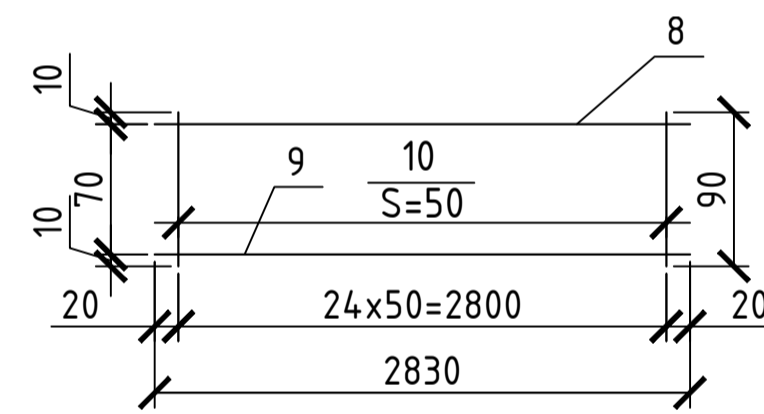
Спецификация арматуры К-1

Марка элемента	Изделия арматурные			Всего
	Арматура класса			
	B500			
	ГОСТ Р 52544			
К-1	φ4	φ6	φ40	45
	23	18	4	

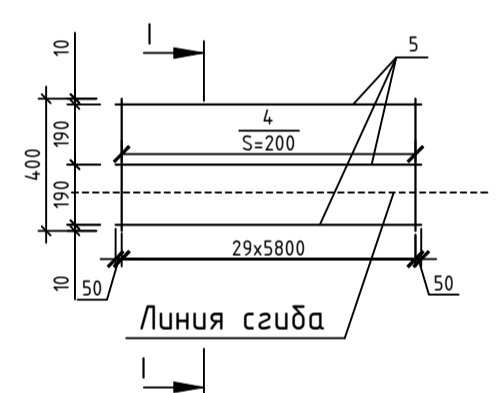
Общий вид плиты П-3



К-2



С-2



1-1

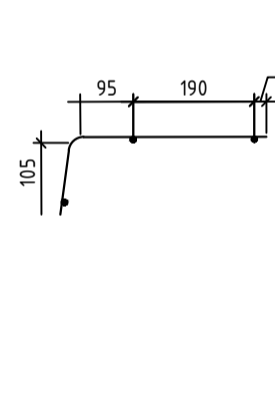
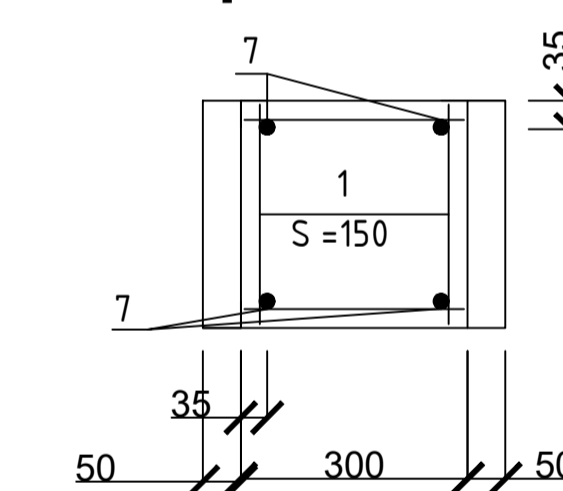


Схема армирования К-1

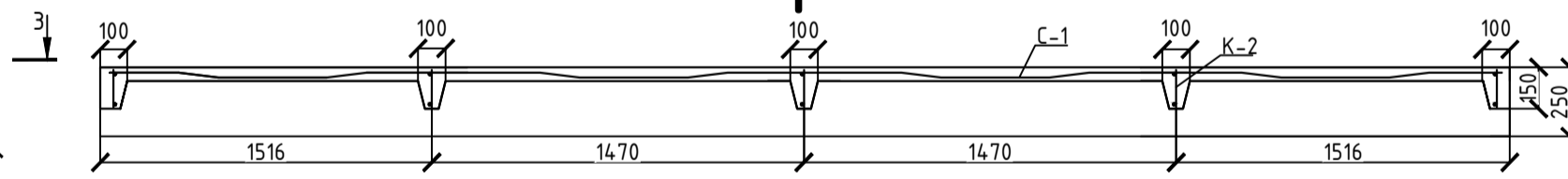
Разрез 1-1



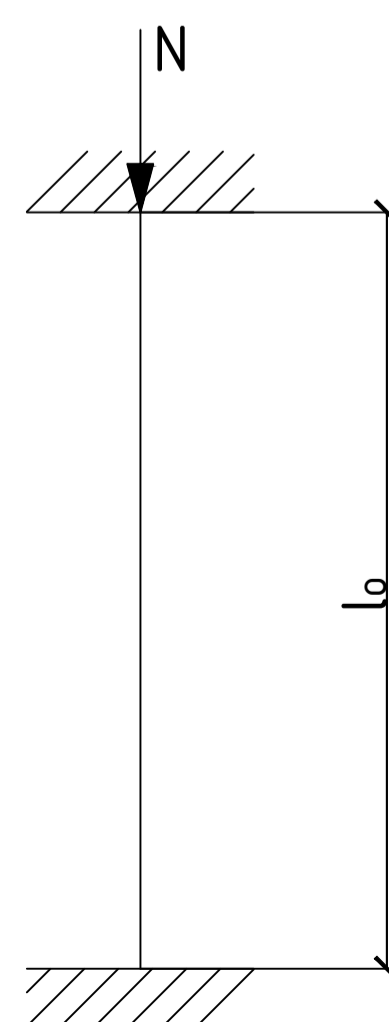
Спецификация арматуры П-3

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	B500				
	ГОСТ Р 52544				
П-4	φ4	φ16	φ12	φ28	11703
	329	2	5	3	

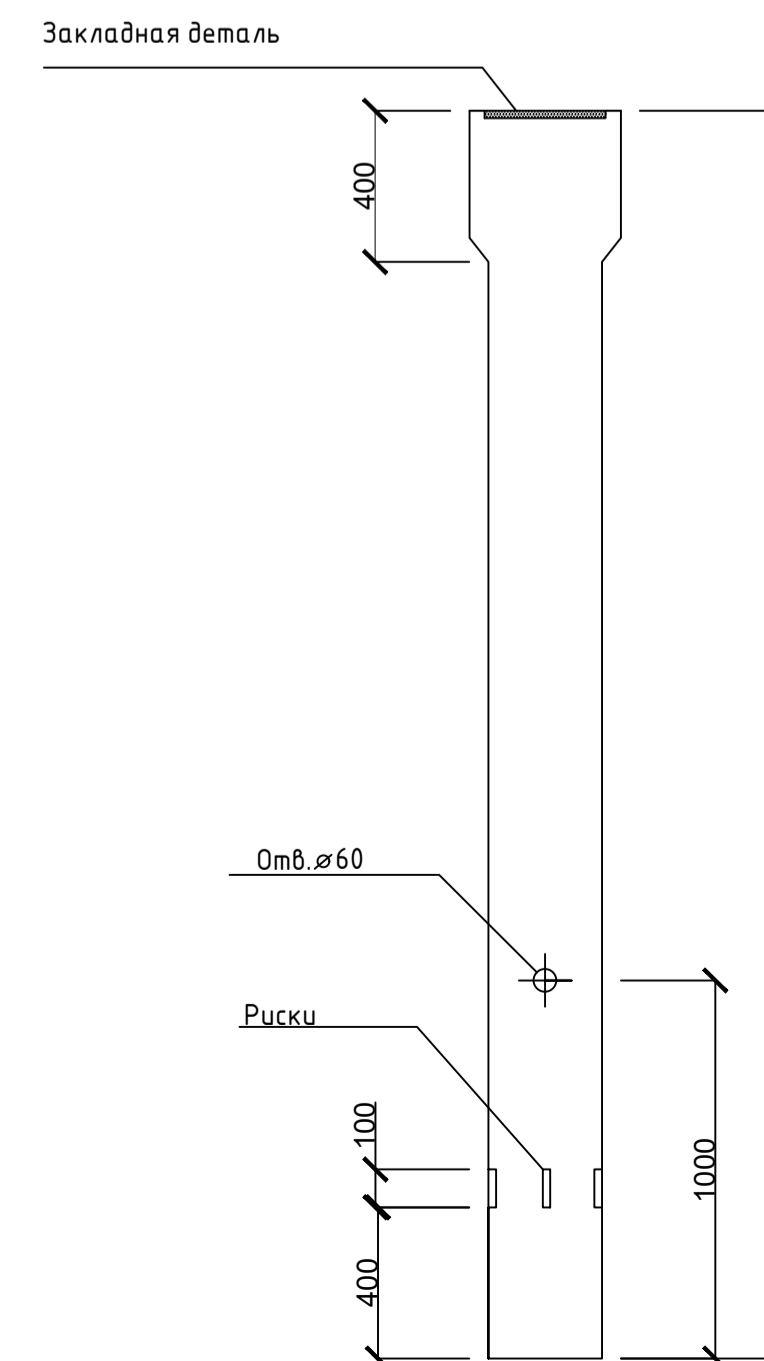
Разрез 3-3



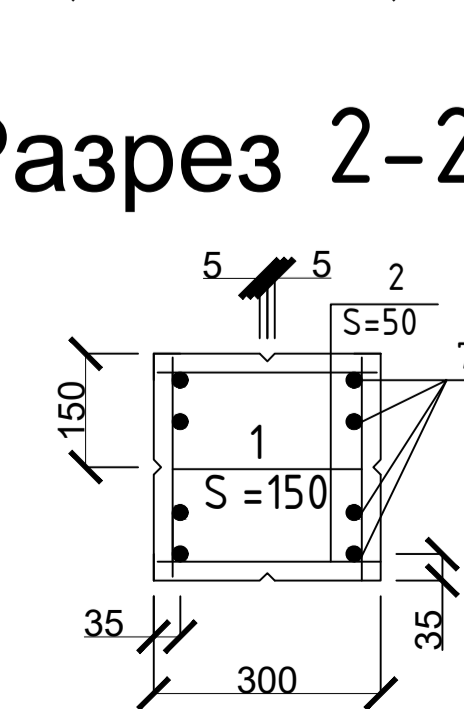
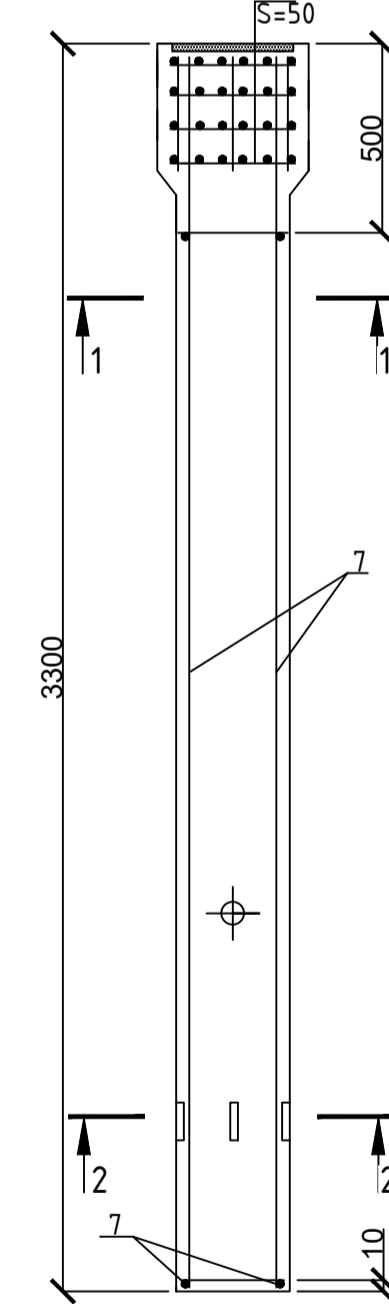
Расчетная схема колонны



Общий вид К-1



Разрез 2-2



Разрез 4-4

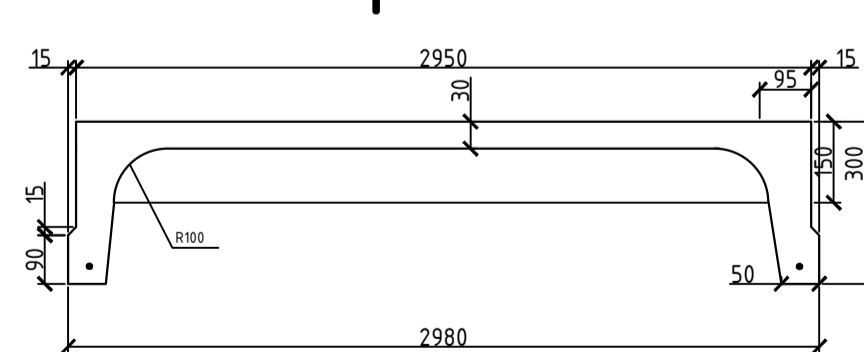
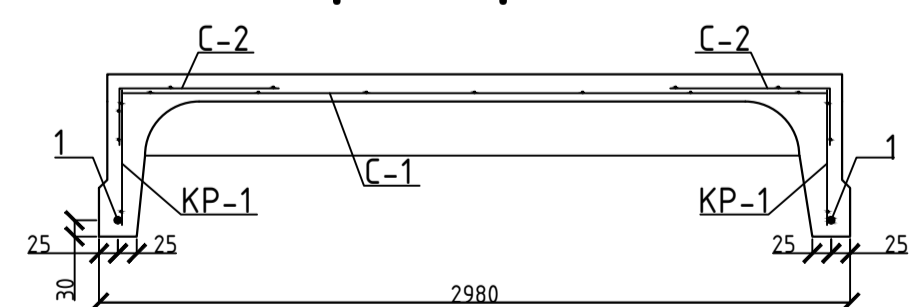
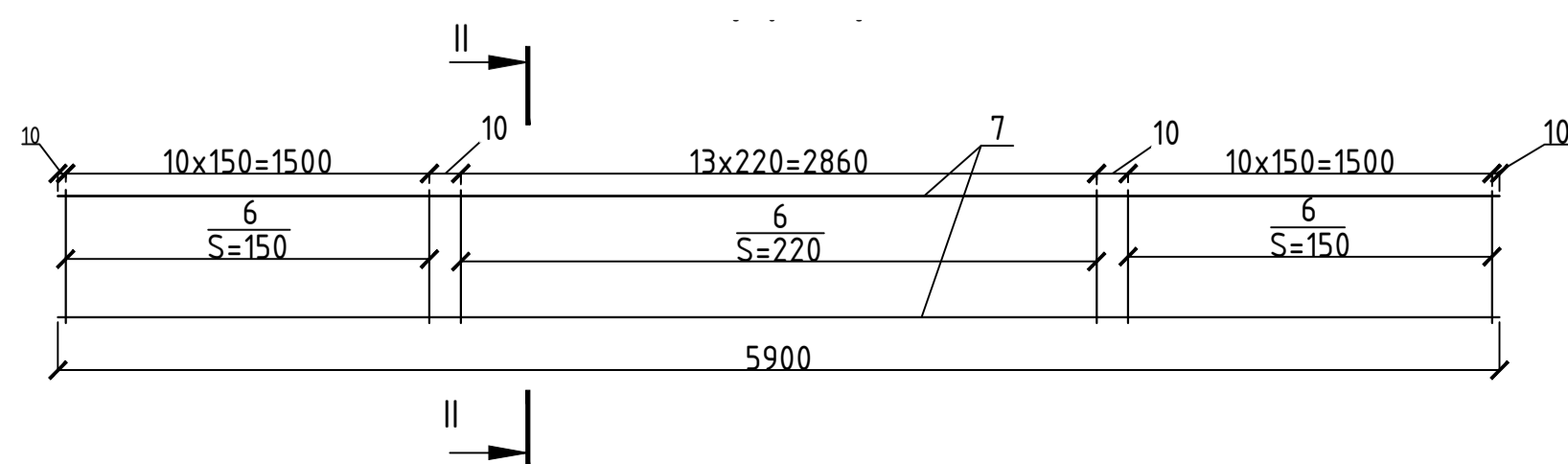
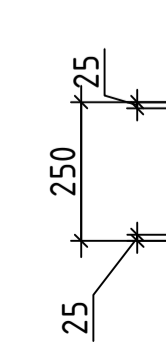


Схема армирования П-3



К-1

II-II

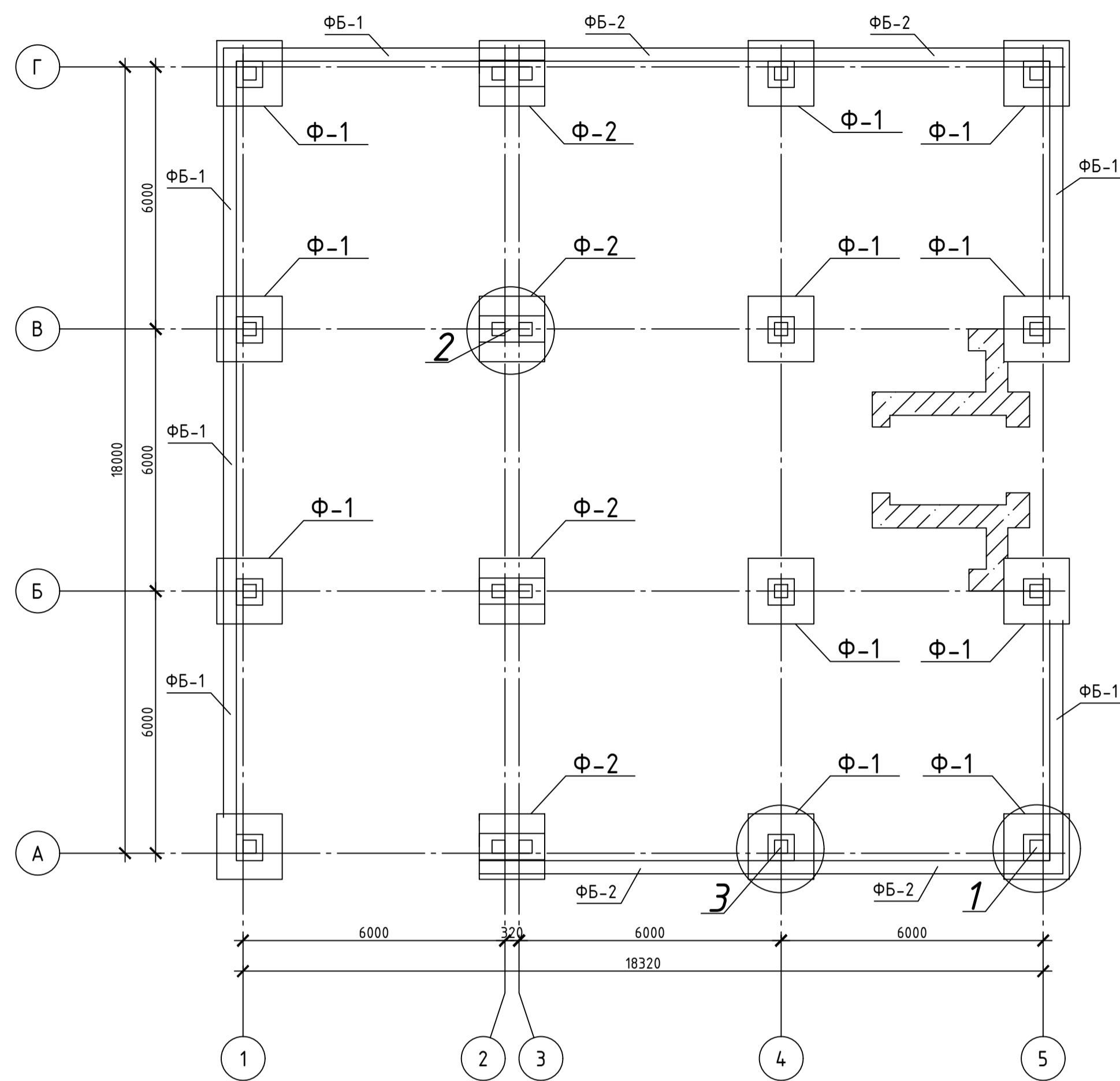


Спецификация плиты П-3

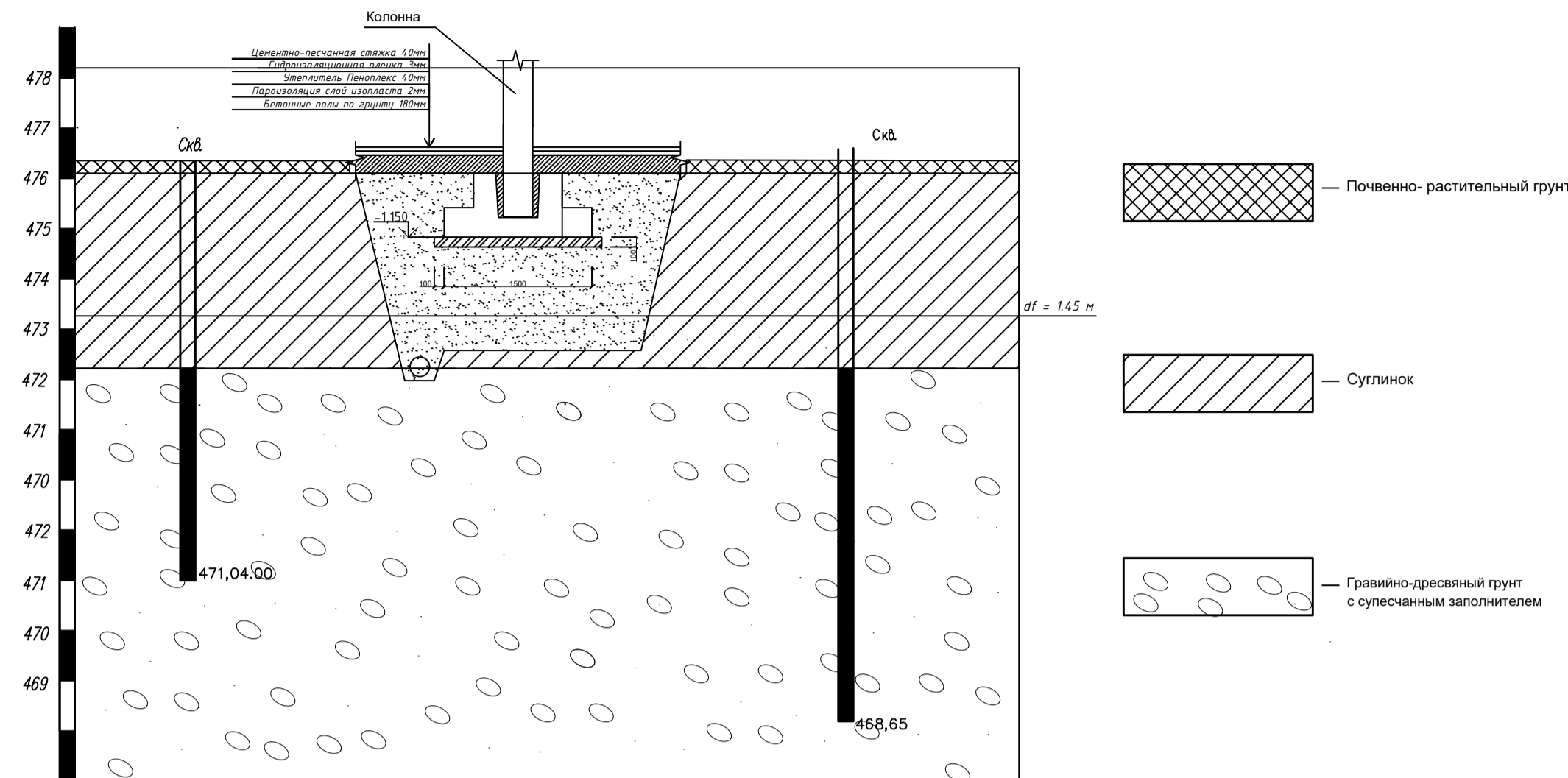
Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание	
1	ГОСТ Р 52544	φ16B500 ГОСТ Р 52544, L=5900мм	2	1,578	18,6
2	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=5900мм	7	0,099	4,08
3	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=1300мм	30	0,099	3,86
4	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=400мм	60	0,099	2,38
5	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=5900мм	6	0,099	3,5
6	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=250мм	64	0,099	1,59
7	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=5900мм	4	0,099	2,4
8	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=2900мм	5	0,099	1,44
9	ГОСТ Р 52544	φ12B500 ГОСТ Р 52544, L=2900мм	5	0,888	12,76
10	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=90мм	125	0,099	11,14
11	ГОСТ Р 52544	φ28B500 ГОСТ Р 52544, L=4650мм	3	4,834	67,43
12	ГОСТ Р 52544	φ4B500 ГОСТ Р 52544, L=440мм	28	0,099	1,22
Итого				130,66	
Материалы					
Бетон В25, F100, W2				0,9 м³	

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Топоев Э.А.				
Консультант	Шалконов Р.В.				
Руководитель	Щурьева Г.В.				
И.контр.	Щубаева Г.Н.				
В.ф.каф	Щубаева Г.Н.				
Пожарное дело на 1 автомобиль в с. Бая Беуйского района РХ					
Стадия	Лист	Листов			
	3	6			
Кафедра "Строительство"					

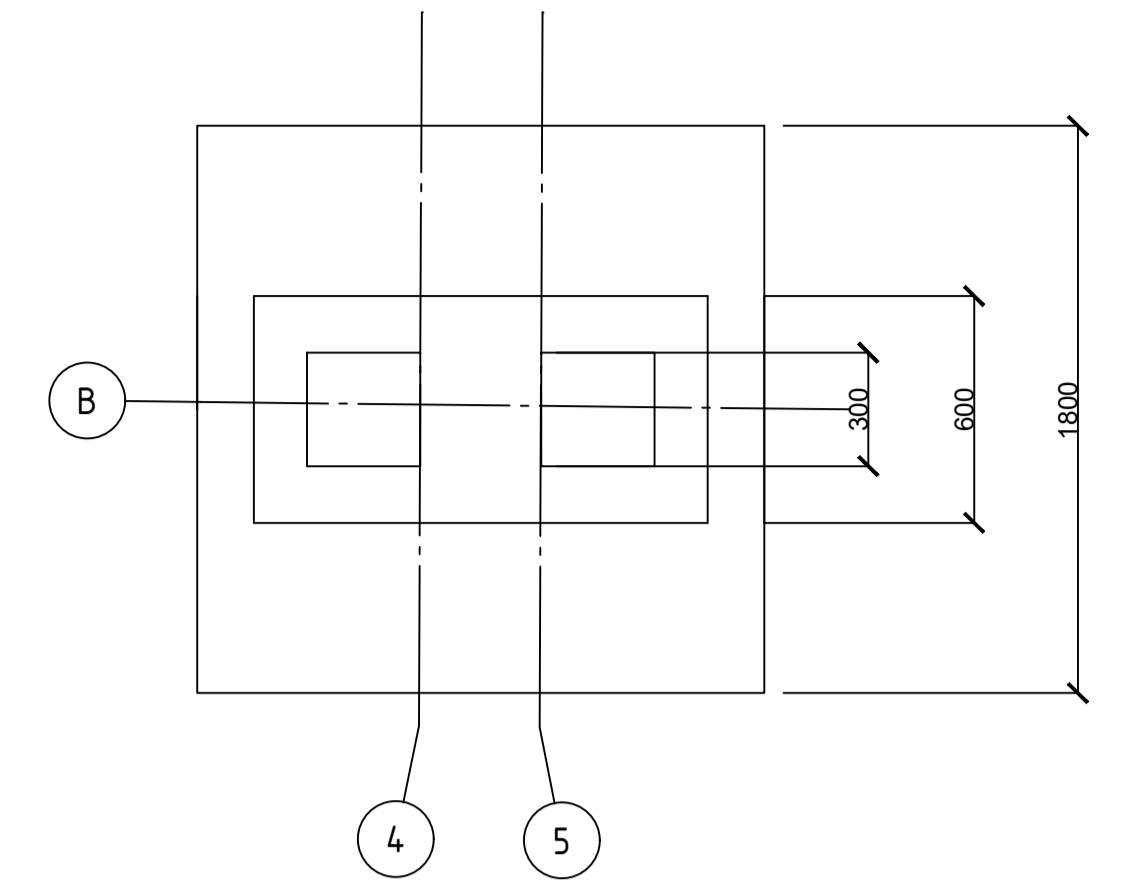
План столбчатого фундамента на отметке -1,150



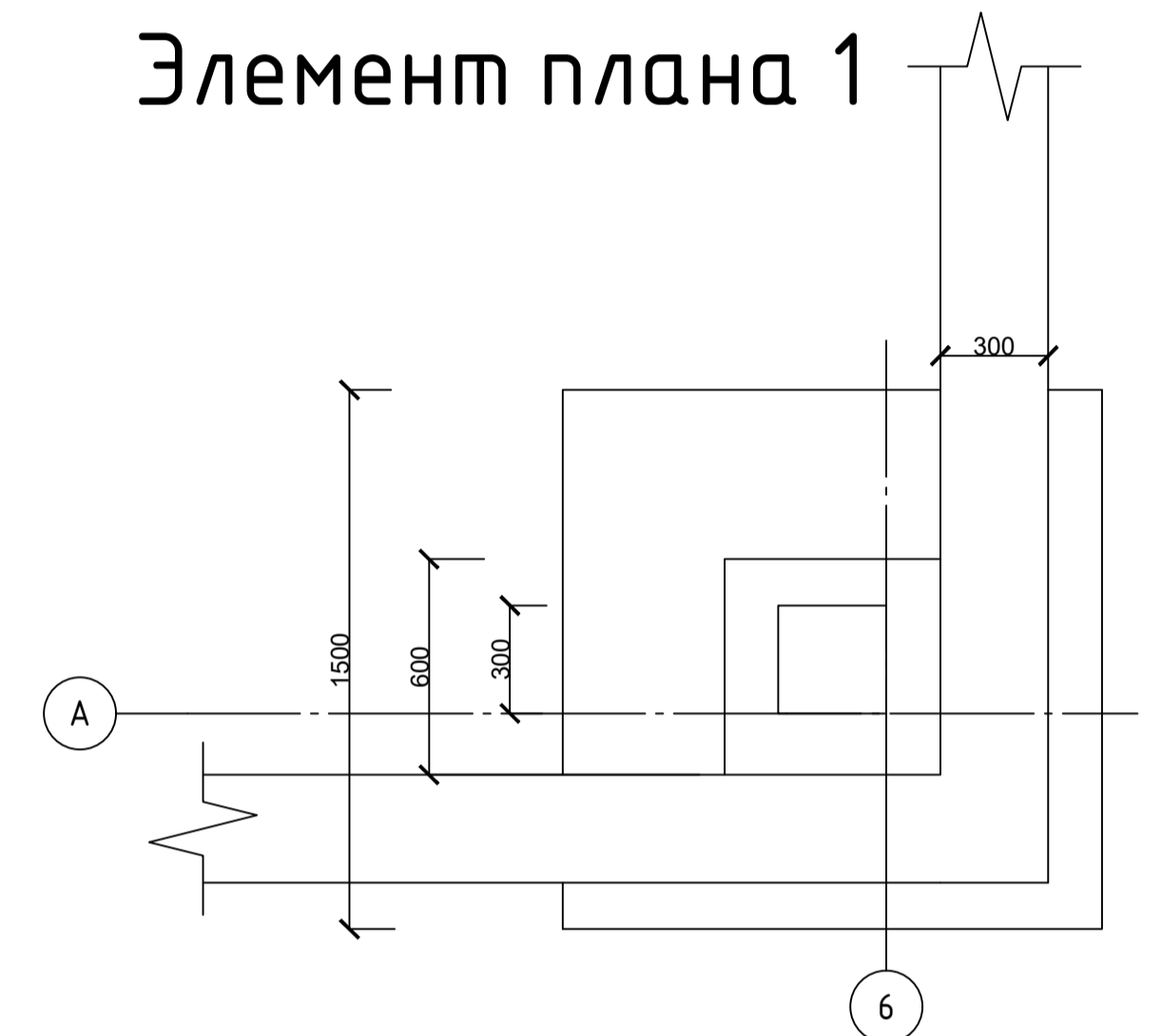
Инженерно-геологический разрез



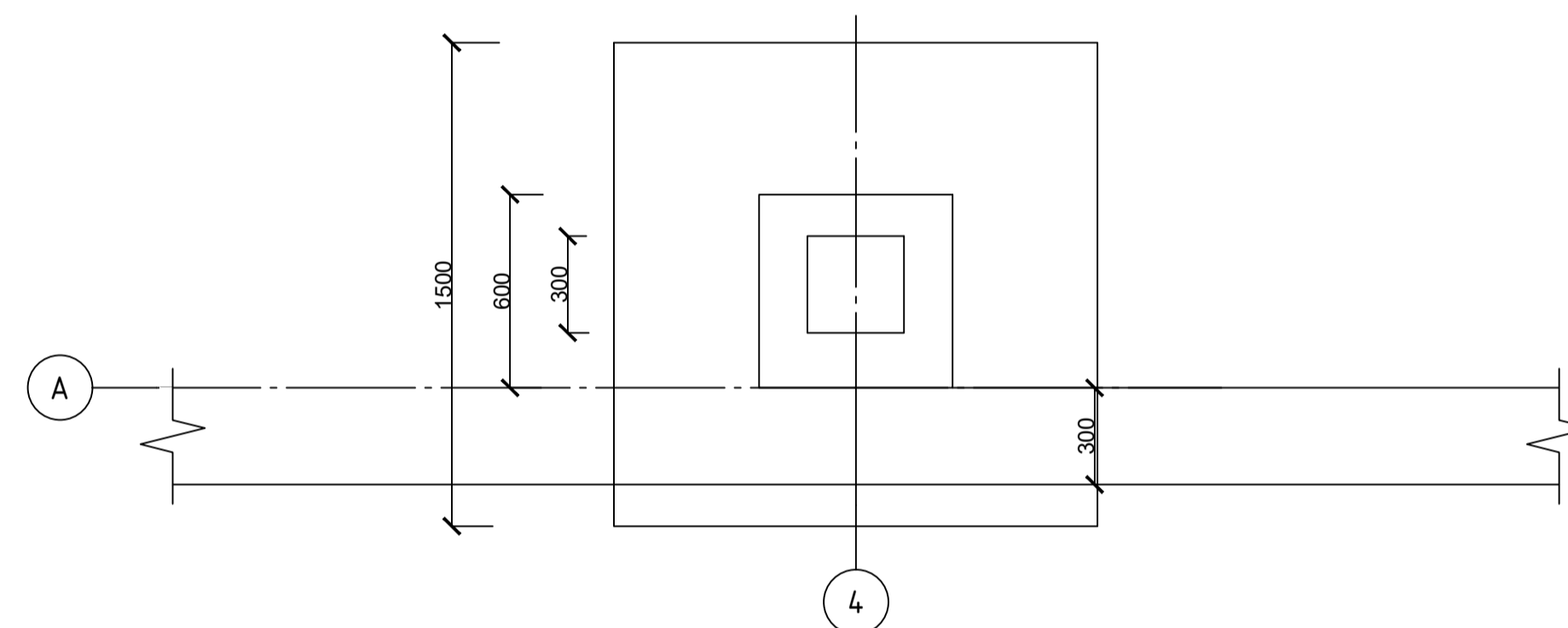
Элемент плана 2



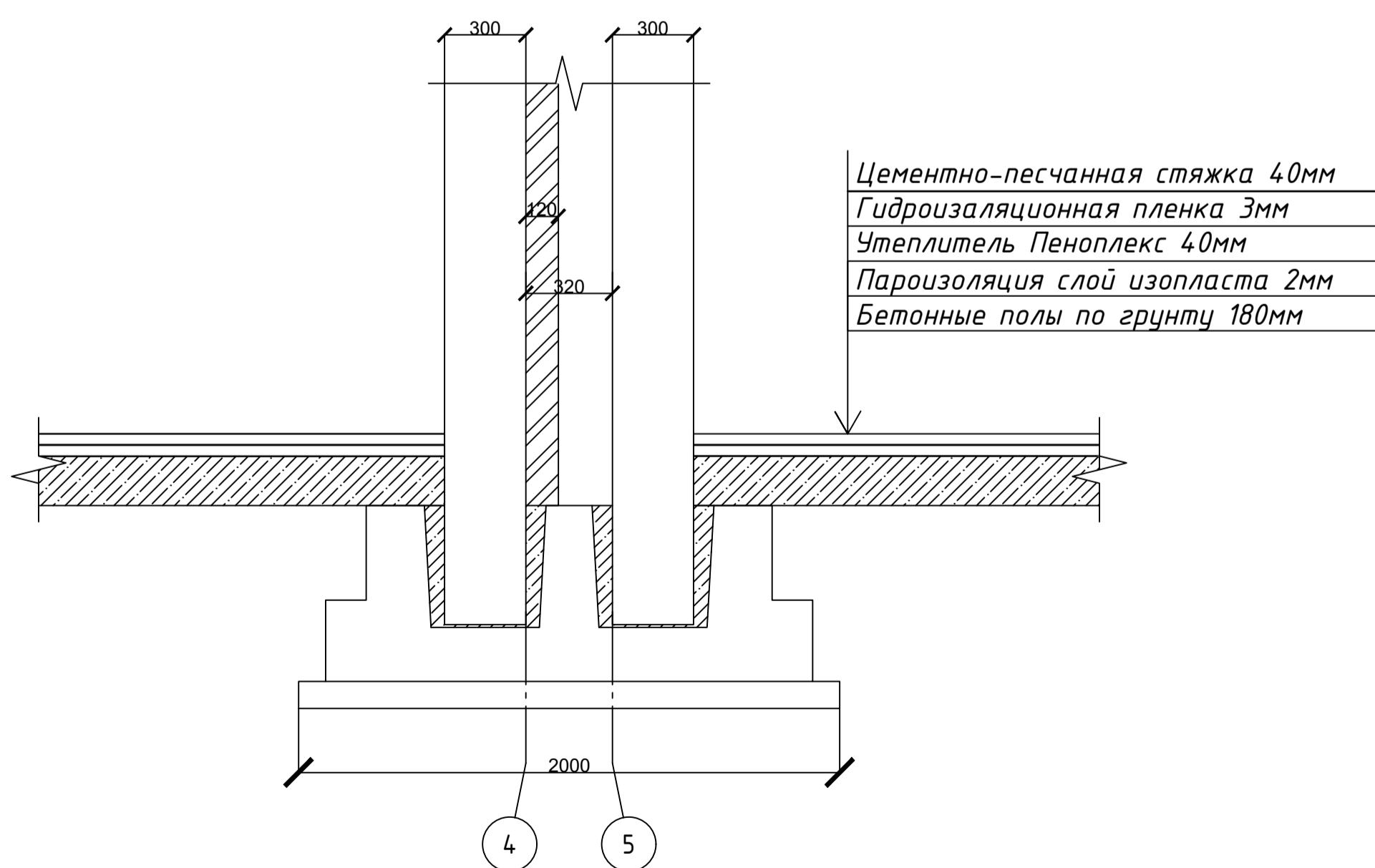
Элемент плана 1



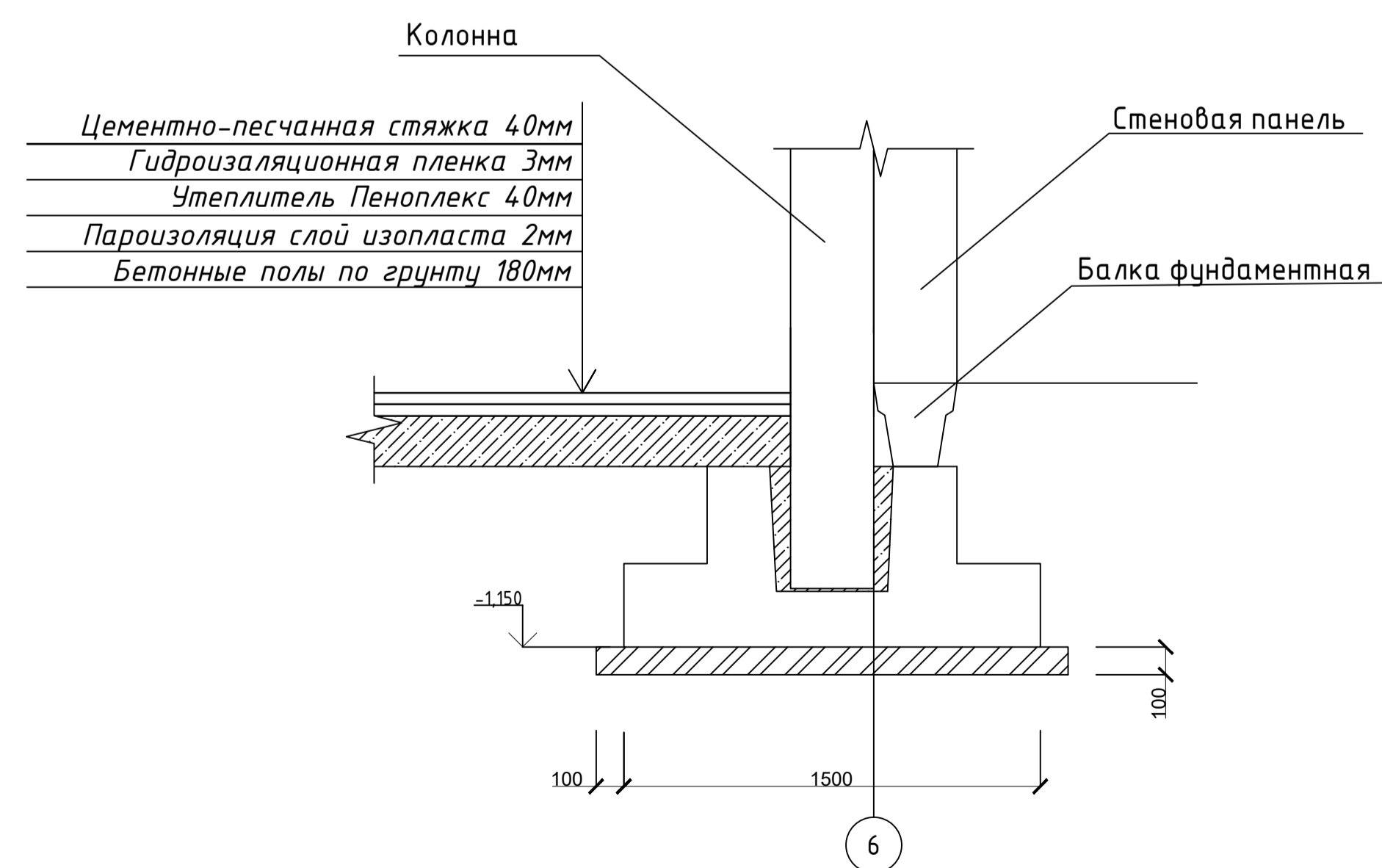
Элемент плана 3



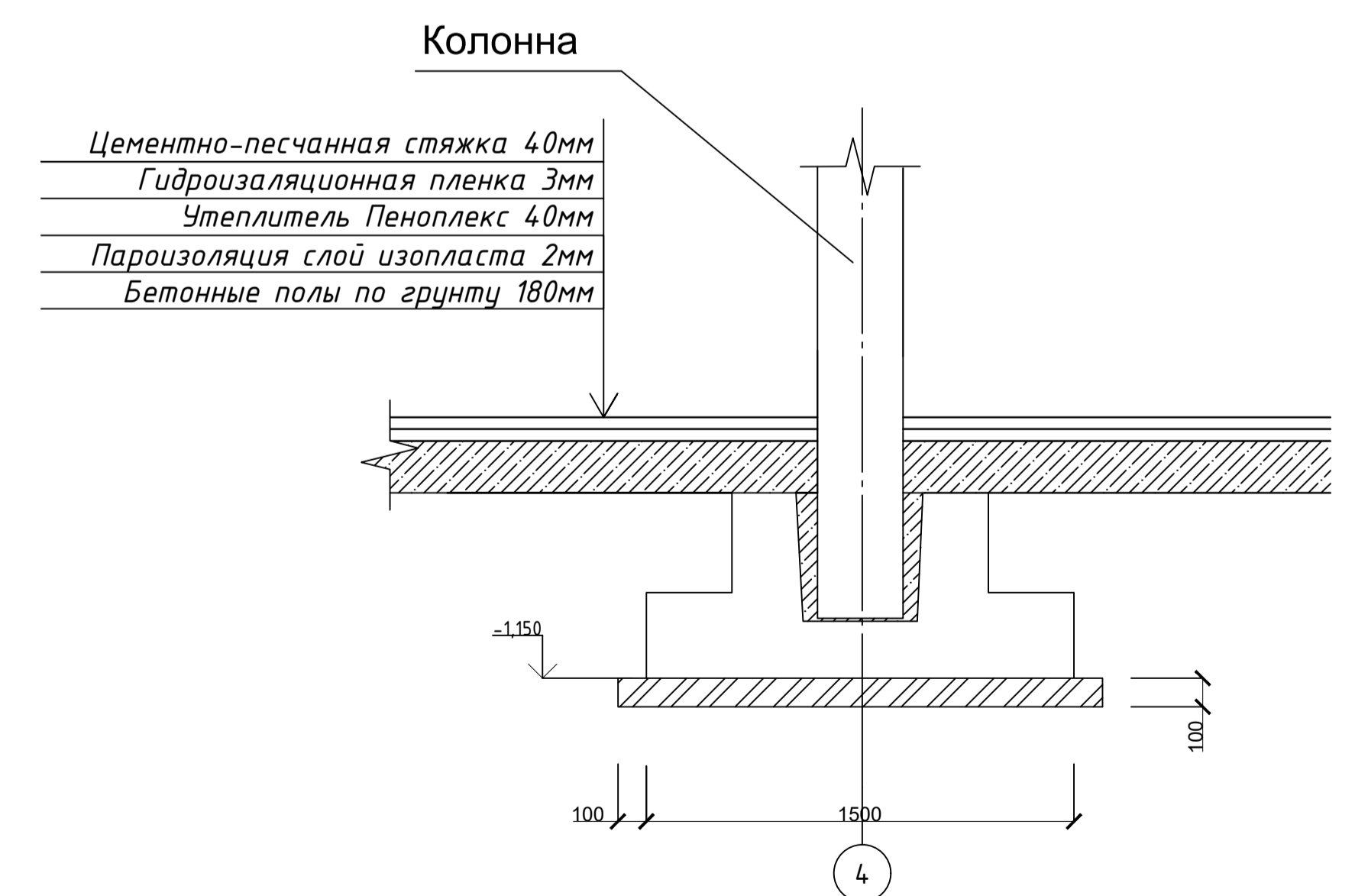
Сечение элемента 2-2



Сечение элемента 1-1

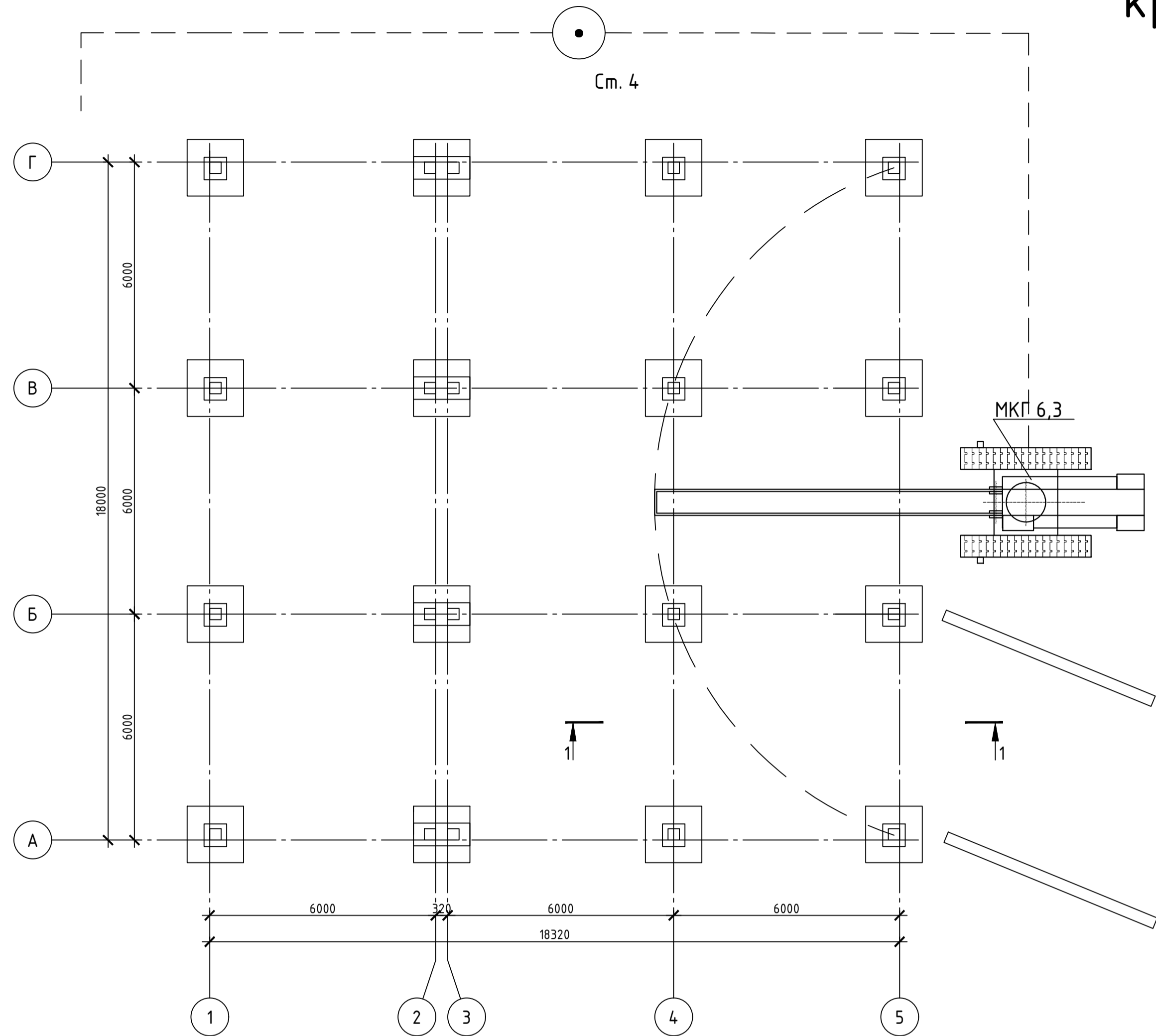


Сечение элемента 3-3

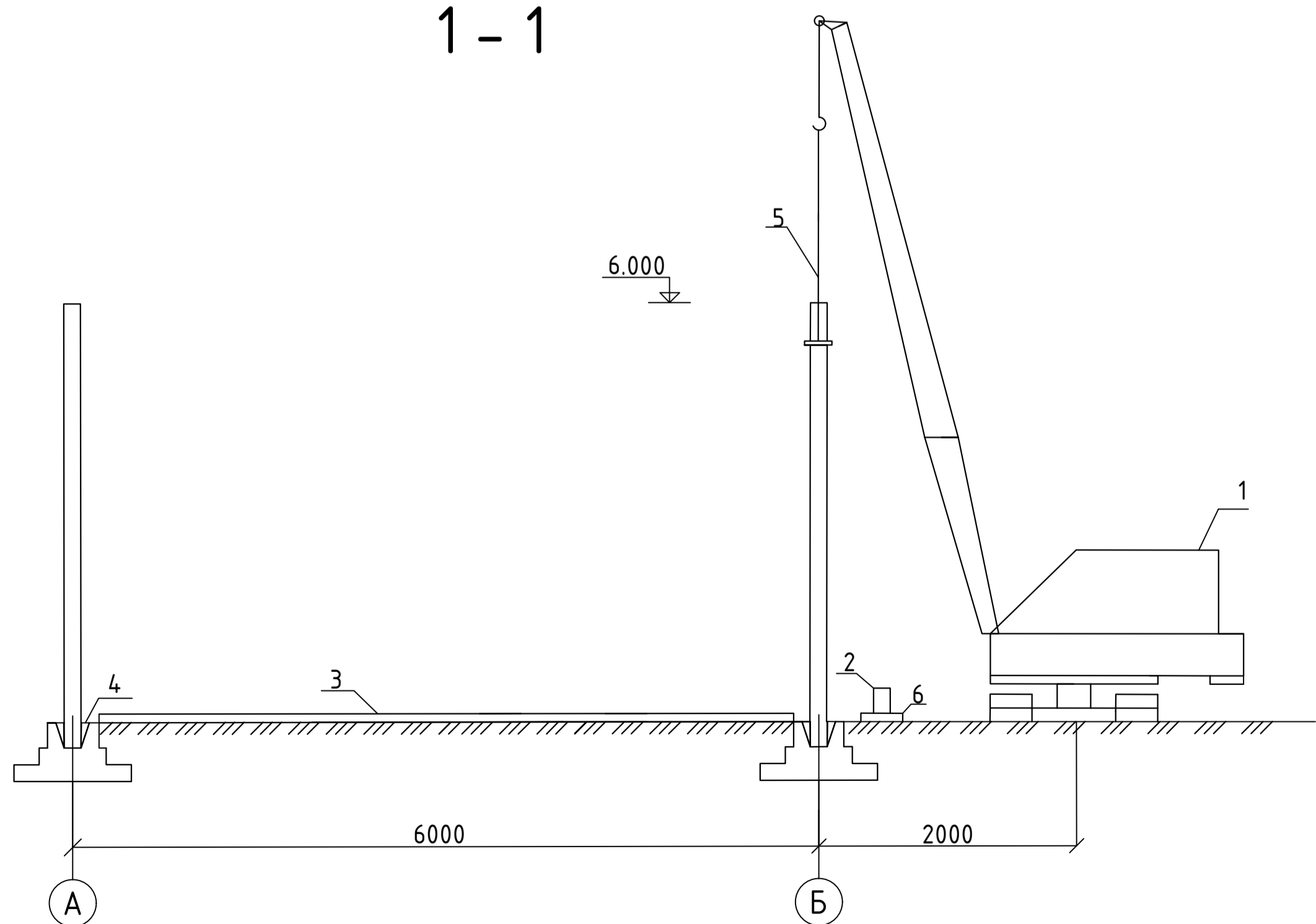


					БР 08.03.01				
					ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пожарное дело на 1 автомобиль в с. Бея Беюского района РХ	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Тополь Э.А.						4	6
Консультант		Халилов О.З.							
Руководитель		Ширшова Г.В.							
Н.контр.		Шибалева Г.Н.				План столбчатого фундамента на отметке -1,150; инженерно-геологический разрез; элементы плана 1, 2, 3; сечения элементов 1-1, 2-2, 3-3	Кафедра "Строительство"		
Заф.каф.		Шибалева Г.Н.							

Схема монтажа колонн

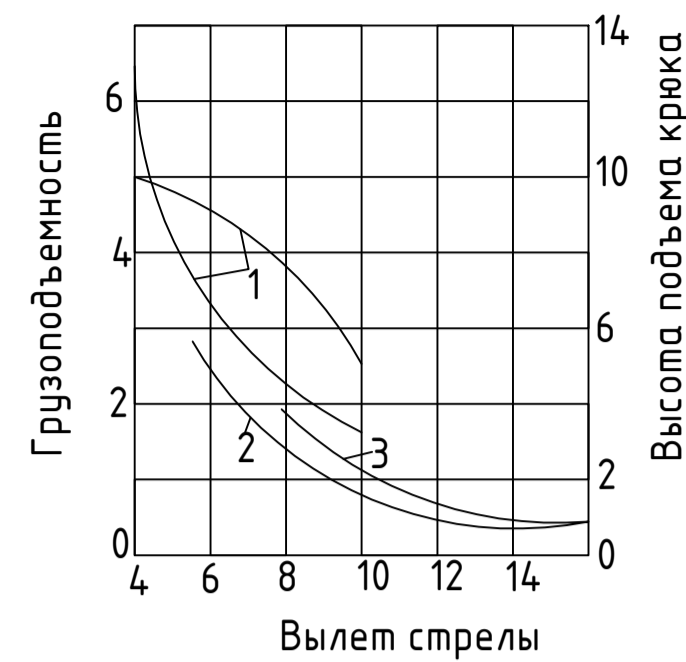


1 - 1



1- Кран гусеничный МКГ - 6,3; 2- колонна; 3- бетонная подготовка; 4- клиновые вкладыши; 5- захват; 6- подкладки.

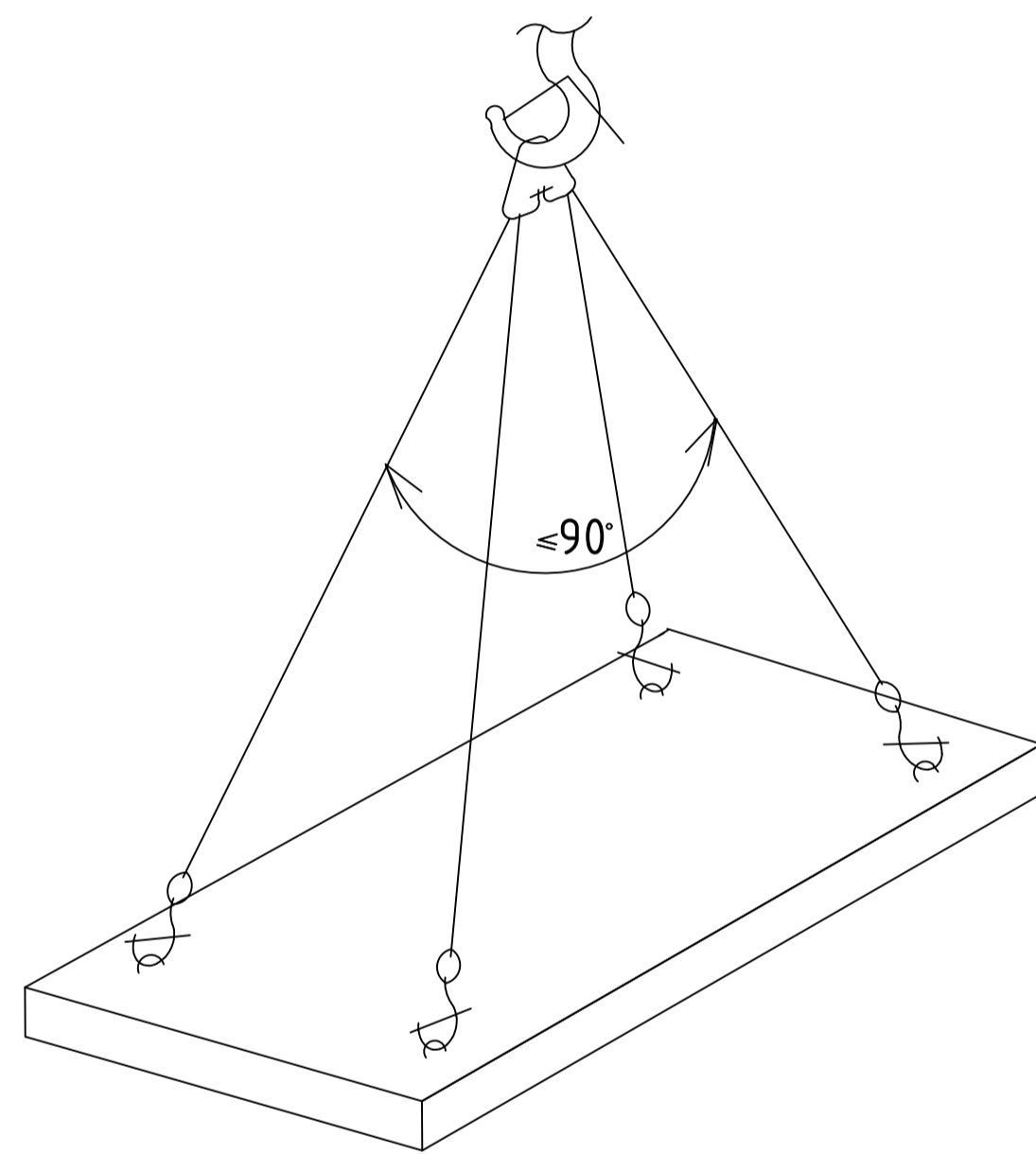
График грузоподъемности крана МКГ - 6,3



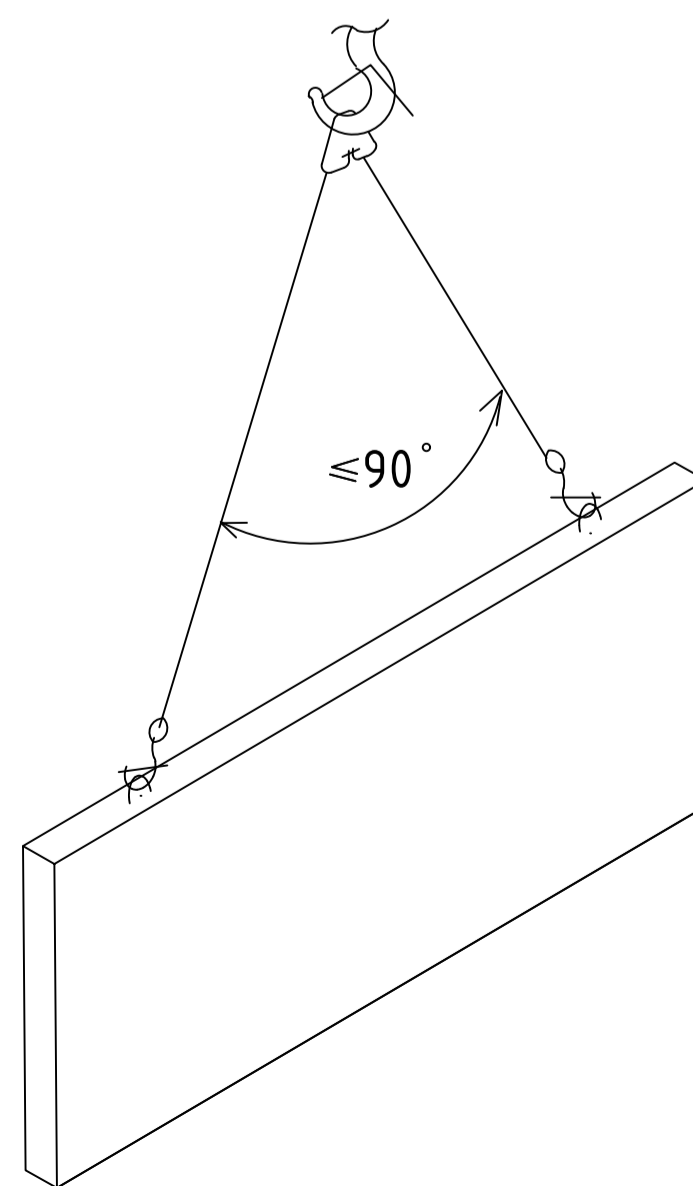
Условные обозначения

- Контур строящегося здания
- Временные сооружения
- Контрольно пропускной пункт
- Место для первичных средств пожаротушения
- Шкаф электропитания крана
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Зона складирования материалов и конструкций
- Трансформаторная станция
- Место мойки колес
- Парковка
- Кран МКГ - 6,3
- Пожарный звольт
- Контур строящегося здания
- Знак ограничения скорости передвижения транспорта
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Стенд со схемми стропалками и таблицей масс грузов
- Въездной стенд с транспортной схеммой
- Прожектор на опоре
- Водопровод временный невидимый
- Линия электропередачи
- Линия границы монтажной зоны
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Мусороприемный бункер
- Схема движения по стройплощадке

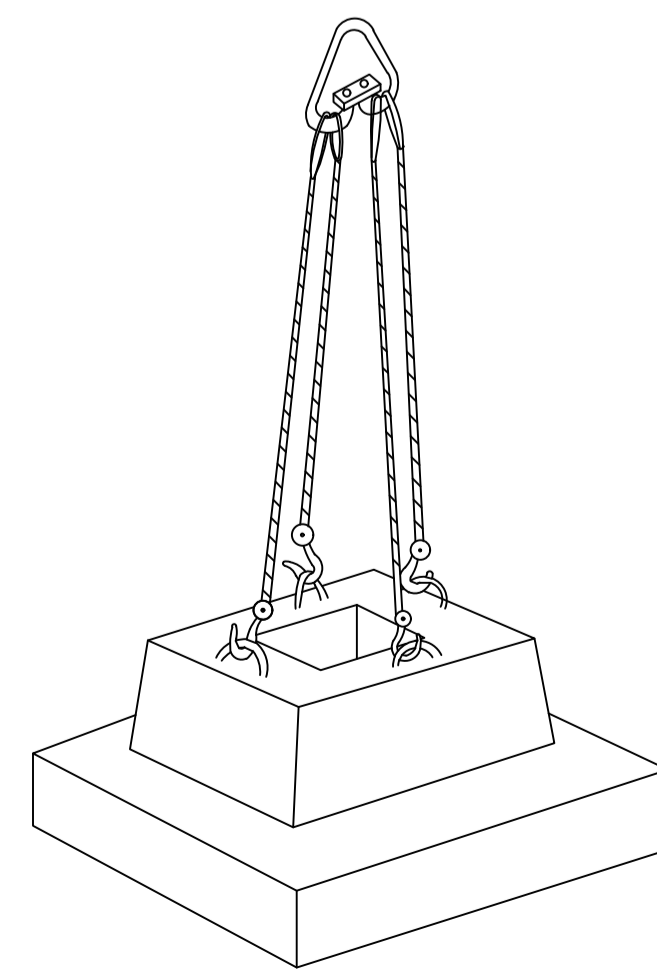
Плита покрытия



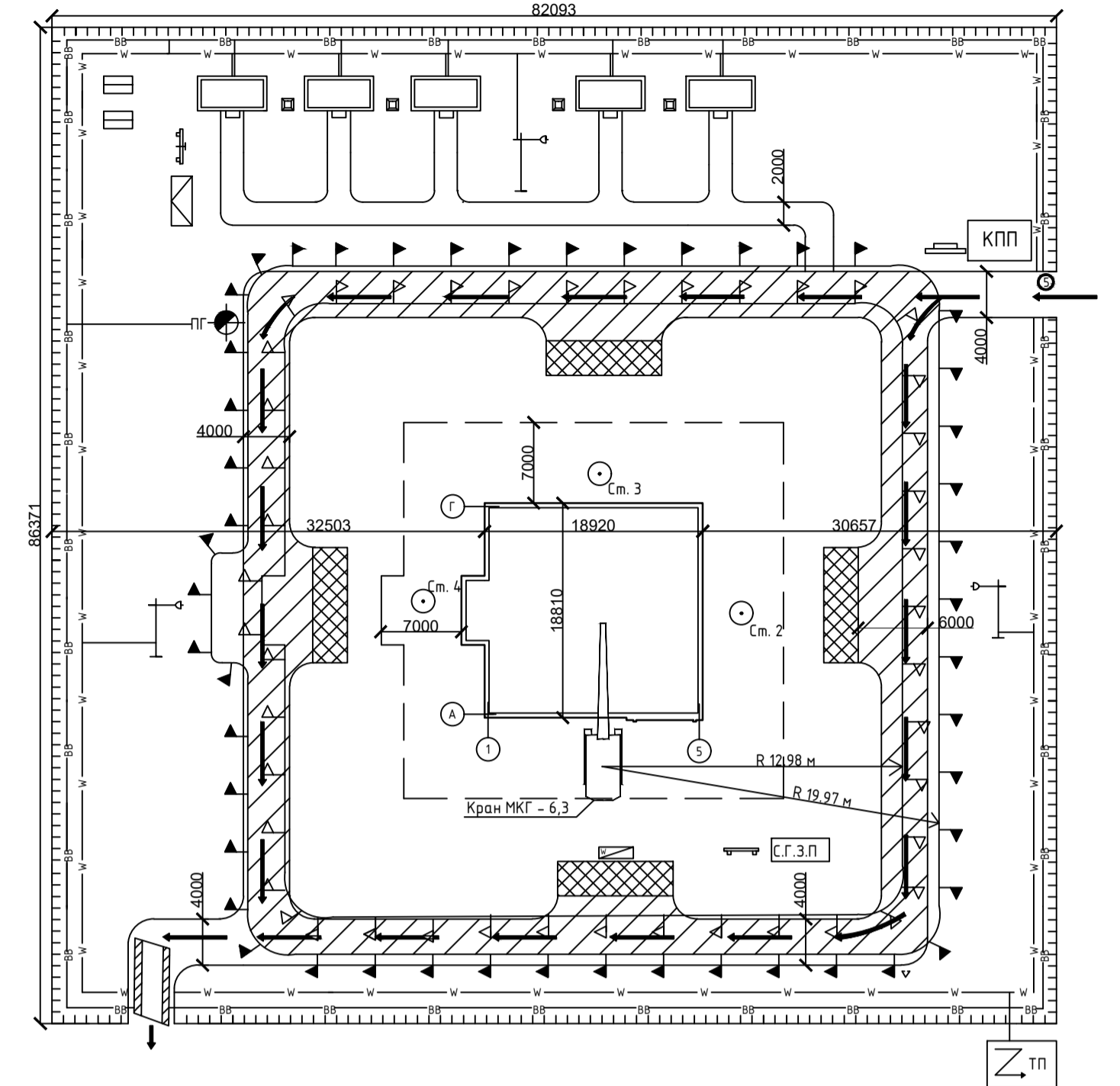
Стеновая панель



Подколонник



Стройгенплан 1:500



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Площадь, м2	Количество	Тип сооружения
1	Строющееся здание	365,38	1	Проектируемое
2	КПП	8	1	"Контур"
3	Прорабская	24	1	"Контур"
4	Гардеробная и умывальная	18	1	"Контур"
5	Помещение для обогрева	18	1	"Контур"
6	Помещение для отдыха и приема пищи	24	2	"Контур"
7	Туалет выгребной	5	2	Деревянная постройка
8	Мойка колес	34	1	Площадка

Технико-экономические показатели стройгенплана

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	м2	7522,3
2	Площадь бытовых зданий	м2	831,9
3	Площадь складов	м2	90
4	Площадь застройки	м2	365,38
5	Длина временных электросетей	м	327
6	Протяженность временного водорозвода	м	337
7	Протяженность временных дорог	км	2,5
8	Площадь временных дорог	м2	1227,9

					БР 08.03.01		
					ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал	Голов В.А.					Пожарное депо на 1 автомобиль в с. Бая Бейского района РХ	
Консультант	Плотникова Т.Н.					Статия	Лист
Руководитель	Шуршова Г.В.					5	6
И.контр.	Шабалева Г.Н.					Кафедра "Строительство"	
Заказ	Шабалева Г.Н.					Схема монтажа колонн, график грузоподъемности крана МКГ - 6,3, стройгенплан 1:500, условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели стройгенплана, схемы стропальной конструкции, стеновой панели, плиты покрытия, разрез 1-1.	

Календарный план производства работ

Наименования работ	Объем работ		Затраты труда чел.-часы	Требуемые машины		Производ. работ (шт)	Цисло смен	Состав бригады	апрель																														май																														июнь																														июль																														
	Ед.изм	Кол-во		Наименование	маш.-часы																																																																																																																												
	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	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																																																															
1.Срезка растительного слоя	1000м2	0,545	0,00	Бульдозер Д-275А	3,25	1	1	1																																																																																																																									
2.Разработка грунта экскаватором	1000м3	2,31	0,00	Экскаватор ЭО 3322	56,64	4	2	2																																																																																																																									
3.Доработка грунта брусчег	100м3	0,69	878,00		0,00	3	2	14																																																																																																																									
4.Щебеночная подготовка под фундаменты	м3	0,491	2,4	Прицепной каток ДУ-39	0,54	1	1	1																																																																																																																									
5.Бетонная подготовка под фундаменты	100м3	3,29	180		18	5	2	8																																																																																																																									
6.Установка фундаментов сталевого типа	100шт	16	135,52	Кран	21,7	1	1	4																																																																																																																									
7.Устройство фундаментной балки	100шт	10	416,25	Кран	41,6	1,5	1	5																																																																																																																									
8.Устройство гидроизоляции фундамента	100м2	3,29	17,51		0,18	1	1	8																																																																																																																									
9.Засыпка траншей	1000м3	0,25	2,34	Бульдозер Д-275А	9,97	0,5	1	2																																																																																																																									
10.Установка колонн	100шт	20	540,96	Кран	108,2	4	1	5																																																																																																																									
11.Установка стропильных балок	100шт	14	1332,8	Кран	425,16	6,5	1	5																																																																																																																									
12.Укладка плит перекрытия	100шт	22	223,11	Кран	31,98	1,5	1	5																																																																																																																									
13.Установка стеновых панелей	100шт	54	555	Кран	93,46	5,5	2	4																																																																																																																									
14.Эксплуатация всех монтажных стыков	100стык	35	244,16		24,4,16	5,5	1	4																																																																																																																									
15.Уплотнение грунта под полы	100м2	3,28	7,7	Прицепной каток ДУ-39	0,88	3,5	1	9																																																																																																																									
16.Устройство бетонного пола	100м2	5,9	30,03	Вакуумная установка ВУ-1А	11,02	1,5	2	8																																																																																																																									
17.Укладка утеплителя	1м3	13,2	4,07		0,29	2	1	8																																																																																																																									
18.Устройство гидроизоляции	100м2	0,098	17,51		0,18	0,5	1	4																																																																																																																									
19.Устройство цементно-песчаной стяжки	100м2	1,32	27,22		1,94	0,5	1	8																																																																																																																									
20.Устройство покрытия	100м2	24,63	3,66		0,00	2	1	8																																																																																																																									
21.Устройство теплоизоляции плит перекрытия	м3	72,7	4,07		0,29	0,5	1	4																																																																																																																									
22.Устройство гидроизоляции и рубероида	100м2	3,29	17,51		0,18	1	1	8																																																																																																																									
23.Устройство парозащиты	100м2	3,29	17,51		0,18	2	1	4																																																																																																																									
24.Устройство цементно-песчаной стяжки	100м2	3,29	27,22		1,94	1,5	1	8																																																																																																																									
25.Устройство гидроизоляции	100м2	3,29	17,51		0,18	2	1	4																																																																																																																									
26.Кирпичная кладка перегородок	м3	420	5,21		0,4	7	2	12																																																																																																																									
27.Устройство оконных блоков	100шт	14	216,8	Кран	1,76	1	1	4																																																																																																																									
28.Устройство дверных блоков и ворот	100шт	15	220,04	Кран	1,66	1,5	1	4																																																																																																																									
29.Устройство атмостики	100м2	0,84	34,88	Вакуумная установка ВУ-1А	3,24	0,5	1	13																																																																																																																									
30.Неучтенные работы	20% - 492 чел. дней																																																																																																																																

График движения рабочих

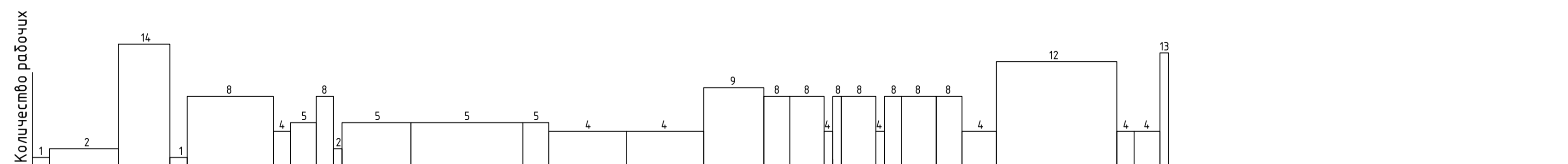


График поставки строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм	Кол-во	Вес, т		Объем, м.куб.		Информация об автомобилях		Кол-во смен	Кол-во рейсов	Кол-во автомобилей	Кол-во раб. дней	апрель																														май																														июнь																														июль																														
			Ед.	Всего	Ед.	Всего	Марка	Грузоподъемность, т					Вместимость кузова, м. куб																																																																																																																								
			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	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																																																																	
Фундамент сталевого типа	шт	16	0,0019	0,3	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	1	1																																																																																																																									
Гидроизоляция	м2	35	-	-	4	140	МАЗ 5440С5	-	20	1	6	2																																																																																																																									
Фундаментные балки	шт	10	1,5	12	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	2	1																																																																																																																									
Колонны	шт	20	1,18	13,48	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	3	1																																																																																																																									
Стропильные балки	шт	14	1,15	16,1	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	2	1																																																																																																																									
Плиты перекрытия	шт	22	2,25	46,34	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	7	1																																																																																																																									
Стеновые панели	шт	53	4	158,75	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	14	2																																																																																																																									
Оконные ленты	шт	14	0,123	1,556	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	1	1																																																																																																																									
Дверные блоки и ворота	шт	15	0,4	0,712	-	-	МАЗ 5440С5	10,5	-	1	1	0,5																																																																																																																									

График движения основных строительных машин

Машины и механизмы			апрель																														май																														июнь																														июль																													
Наименование	Единицы изм.	Количество																																																																																																																								
Бульдозер Д-275А	шт	1																																																																																																																								
Экскаватор ЭО 3322	шт	1																																																																																																																								
Прицепной каток ДУ-39	шт	1																																																																																																																								
Кран МКГ - 6,3	шт	1																																																																																																																								
Вакуумная установка ВУ-1А	шт	1																																																																																																																								

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол. лст.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Топов Э.А.				
Консультант	Плотникова Т.Н.				
Руководитель	Шуршаева Г.В.				
Н.Контроль	Шабалева Г.Н.				
З.а.ж.а.ф.	Шабалева Г.Н.				
Пожарное дело на 1 автомобиль в с. Бейского района РХ			Статус	Лист	Листов
			6	6	
Календарный план производства работ, график движения рабочих, график поставки строительных конструкций, график движения основных строительных машин			Кафедра "Строительство"		

