

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна республики Хакасия,
тема
г. Саяногорск

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ С.Ю. Егоров
подпись, дата *инициалы, фамилия*

РЕФЕРАТ

Выполненная выпускная квалификационная работа по теме «Здание пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна республики Хакасия г.Саяногорск» содержит 145 страниц текстового документа, 48 использованных источников, 6 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- Архитектурный раздел
- Расчетно-конструктивный
- Раздел фундаментов
- Технология строительного производства
- Организация строительного производства
- Экономика строительства

Объект выпускной квалификационной работы – 2 этажное пожарное депо на 4 автомобиля.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства здания 2 этажного кирпичного пожарного депо в рп. Майна республики Хакасия ", г. Саяногорска:

- систематизация, закрепление, расширение теоритических знаний практических навыков по специальности;
- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

Задачи разработки проекта:

- запроектировать производственное здание с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм.

В ходе проектирования были рассмотрены следующие вопросы:

- выполнение социально–экономического обоснования строительства объекта и выявление актуальности темы проекта;
- разработка конструктивных и объемно–планировочных решений;
- расчет и конструирование конструкций здания;
- разработка проекта производства работ и составление сметной документации.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	
1 Архитектурно – строительный раздел.....	
Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	
Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства	
Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	
Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	
Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	
Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	
Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	
Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров.....	
2 Расчетно–конструктивный раздел.....	
Компоновка конструктивной схемы здания.....	
Расчет монолитной плиты перекрытия на отм. +3,560 в осях 1–2/A-A2....	
2.2.1. Исходные данные.....	
2.2.2. Сбор нагрузок на плиту перекрытия.....	
2.3 Расчет плиты перекрытия второго этажа здания в осях 1-2\A-A2 в ПК SCAD.....	
2.3.2. Сбор нагрузок на плиту перекрытия второго этажа	
2.3.3. Исходные данные для расчета плиты перекрытия второго этажа	
2.3.4. Исходные данные для расчета армирования плиты перекрытия второго этажа.....	
2.3.5. Результаты расчета плиты перекрытия второго этажа.....	
2.3.6. Расчет монолитной плиты с поперечной арматурой.....	
2.3.7. Конструирование армирования плиты перекрытия второго этажа	
3 Фундаменты.....	
3.1. Исходные данные.....	
3.2. Сбор нагрузок на фундамент.....	
3.2.1. Общие данные.....	
3.2.2. Сбор нагрузок на перекрытие.....	
3.2.3. Сбор нагрузок на покрытие.....	

						БР–08.03.01–411626799 ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпис	Дат	Здание пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна республики Хакасия г.Саяногорск	Стади	Лист	Листов
Разраб.		Егоров С.Ю.				Р		
Провер.		Гофман О.В.						
Н. Контр.		Гофман О.В.				СМиТС		
Зав.кафед.		ЕнджиевскаяИ.Г.						

3.2.4.	Сбор нагрузок на столбчатый фундамент.....	
3.3	Проектирование ленточного фундамента	
3.3.1.	Определение несущей ленточного фундамента.....	
3.3.2.	Определение ширины ленточной подушки фундамента.....	
3.3.3.	Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания.....	
3.3.4.	Конструирование ленточного фундамента.....	
3.4.1	Определение несущей способности подушки ленточного фундамента...	
3.4.2.	Определение несущей способности фундамента по грунту.....	
3.4.3.	Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания.....	
3.4.4.	Конструирование ленточного фундамента.....	
3.5.	Выбор рационального типа фундамента.....	
4	Технология строительного производства.....	
4.1	Область применения.....	
4.2	Общие положения.....	
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	
4.4	Требования к качеству работ.....	
4.4.1	Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест.....	
4.4.2	Эксплуатация строительных машин.....	
4.4.3	Эксплуатация технологической оснастки и инструмента.....	
4.4.4	Погрузочно-разгрузочные работы.....	
4.4.5	Каменные работы.....	
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	
4.6	Техника безопасности и охрана труда.....	
4.7	Технико-экономические показатели.....	
5	Организация строительного производства.....	
5.1	Определение продолжительности строительства пожарного депо.....	
5.2	Проектирование объектного стройгенплана.....	
5.3	Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения.....	
5.4	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства.....	
5.5	Проектирование временных проездов и автодорог.....	
5.6	Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок.....	
5.7	Расчет автомобильного транспорта.....	
5.8	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	
5.9	Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	

5.10	Расчет потребности в воде на период строительства.....	
5.11	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	
5.12	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	
5.13	Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	
6	Экономика строительства.....	
6.1	Социально-экономическое обоснование строительства здания пожарного депо на 4 автомобиля г .Саяногорска.....	
6.2	Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС.....	
6.3	Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ.....	
6.4	Технико-экономические показатели проекта.....	
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	
	ПРИЛОЖЕНИЯ	

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Выпускная квалификационная работа на тему «Здание пожарного депо на 4 автомобиля»:

Геологического разреза грунтового основания;

Задание на дипломное проектирование

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

По функциональному назначению объект капитального строительства является производственным зданием для 4-х пожарных машин с производственными, вспомогательными, техническими и офисными помещениями. Здание оснащено смотровой четырехэтажной башней, двумя смотровыми ямами для осмотра машин.

Пожарное депо имеет 1 надземный этаж (1 этаж состоит из помещения пожарной техники, постом мойки пожарной техники, мастерской, диспетчерской, аппаратной, техническими помещениями и тд; 2 этаж- состоит из помещений зала собраний, комнатой психологической разгрузки, учебным классом и других помещений; технический этаж - состоит из помещений спортзала, раздаточная, кладовая, помещение для ремонта спецодежды (боевой одежды), склад пожарного оборудования и хоз. инвентаря, насосной, технических помещений и других помещений. Габаритные размеры в плане в осях 46.50 м х 27.00 м.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
Площадь территории в том числе:	Га	0,1397	
- Площадь застройки	м ²	1397,20	
- Общая площадь здания	м ²	2387,06	
- Строительный объем	м ³	9624,943	
- Полезная площадь	м ²	2321,04	
- Расчетная площадь	м ²	1984,53	
Этажность		2	
Кол-во этажей		2	

1.2. Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Земельный участок расположен на базе аварийно-спасательного формирования по сбору нефтепродуктов (ЛАРН) Майнского гидроузла, входящих в состав Саяно-Шушенского гидрокомплекса.

Майнский гидроузла расположен в Республике Хакасия, на территории Ульяновского района, близлежащего города Саяногорска, рабочего поселка Майна. Ближайшим населенным пунктом является рабочий поселок Майна, расположенный в долине одноименной реки, на левом берегу реки Енисей в 950 м ниже створа Майнской ГЭС.

Территория площадки приурочена ко II надпойменной террасе р. Енисей. Поверхность площадки неровная, участками спланирована, подрезана, с навалами строительного мусора, участками перекрыта бетонными плитами, изрезана выемками, в центральной части площадки возвышаются останцы коренных пород высотой до 6-7 м.

Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 325-334 м.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Проектируемый объект размещен на левом берегу р. Енисей в 950 м ниже Майнского гидроузла, примерно в 30 м восточнее автодороги «рп. Черемушки - г.Саяногорск», объединенный инженерными сетями и транспортными коммуникациями с существующей инфраструктурой, согласно принятым планировочным решениям по организации земельного участка, зонированию территории и функциональному назначению.

Дороги, обочины и тротуары выполняются с твердым покрытием из щебеночных и песчаных смесей. Обочина шириной 1 м.

На территории пожарного депо находится комплектная здание пожарной охраны Манского гидроузла, склад пожарного депо, здание охрана КПП пожарного депо, трансформаторная подстанция 2БКТП 6/0,4 кВ, подземный резервуар на 50м³, подземный резервуар для накопления стоков.

1.3.Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

В соответствии с заданием на проектирование предусмотрено размещение 2 смотровых ям для осмотра и ремонта пожарных машин, 4-ре места (и одно дополнительное) для пожарных машин, 4-х этажной смотровой башней примыкающей к зданию с входом через здание на первом этаже.

Расположение здания на генеральном плане выполнено с учетом соблюдения нормативных требований, а также необходимых противопожарных разрывов.

Вход в помещение предусмотрены с юго-западного и с западного направления на фасаде здания.

Высота этажей – 3,3 м, вспомогательных нежилых помещений – 3,3 м, технического этажа – 3,3 м.

Все помещения запроектированы одноуровневыми.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Проект разработан на основании:

-Требований нормативных документов СанПиН, СП, ГОСТ, НПБ и ТУ, действующих на территории Российской Федерации.

Проект разработан с соблюдением действующих в Российской Федерации санитарных, строительных и других (отраслевых) норм и правил устройства и эксплуатации оборудования повышенной опасности:

1. НПБ 101-95 "Нормы проектирования объектов пожарной охраны",
2. СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.07-87* «Административные и бытовые здания»;
3. СП 17.13330.2011 СНиП II-26-76 «Кровли»
4. СП 29.13330.2011 СНиП 2.03.13-88 «Полы»
5. СП 50.13330.2012 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
6. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»
7. Федеральный закон №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
8. Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
9. СП 14.13330.2014 " Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81* (актуализированного СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах" (СП 14.13330.2011))
10. СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»;
11. СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции»;
12. СП 63.13330.2012 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»;

13. СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»;

14. СП 28.13330.2012 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»;

15. СП 43.13330.2012 «СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий»;

Основные принципы объемно-планировочных решений заключаются в удовлетворении функциональных требований, предъявляемых к объектам технологическими процессами, созданием благоприятных условий эксплуатации зданий, санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих с учетом природных условий площадки строительства.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и иных норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении требуемых проектом мероприятий.

В проекте используется сертифицированное оборудование, приборы, материалы, изделия по действующим типовым проектным решениям, типовым материалам для проектирования, сериям, ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность, так как включены в Федеральный Фонд массового применения.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения выполнены согласно заданию на проектирование в соответствии с нормативными документами.

Высота этажей, вспомогательных нежилых помещений, технического этажа – 3,3 м.

Все помещения запроектированы одноуровневыми.

Экспликация помещений первого этажа предоставлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Экспликация помещений первого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
План на отметке -3,560		
0-01	Техническое помещение	131,0
0-02	Техническое помещение	128,82
0-03	Спортзал	74,32
0-04	Раздевалка	39,25
0-05	Санузел	3,12
0-06	Душевая	8,27
0-07	Термокамера	12,13
0-08	Коридор	42,25
0-09	Раздаточная, кладовая, помещение для ремонта спецодежды (боевой одежды)	35,85
0-10	Помещение для мойки спецодежды	35,85
0-11	Комната сушки спецодежды	15,51
0-12	Лестничная клетка	13,78
0-13	Коридор	18,68
0-14	Склад пожарного оборудования и хоз. инвентаря	67,96
0-15	Помещение насосной	13,51
0-16	Техническое помещение	30,0
	Всего	670,3

Таблица 1.2 - Экспликация помещений первого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
План на отметке 0.000		
1-01	Пост мойки пожарной техники	98,85
1-02	Мастерская	20,11
1-03	Кладовая для инструмента и запасных частей	10,05
1-04	Подсобное помещение	9,32
1-05	Тамбур	6,28
1-06	Помещение пожарной техники	444,35
1-07	Диспетчерская	20,46
1-08	Аппаратная	12,46
1-09	Помещение для спуска	2,88
1-10	Помещение охраны	4,27
1-11	Комната отдыха диспетчера	13,2
1-12	Санузел	3,09
1-13	Коридор	7,87
1-14	Подсобное помещение	5,38
1-15	Коридор	20,12
1-16	Тамбур	8,46
1-16а	Тамбур	2,83
1-17	Лестничная клетка	5,4
1-18	Лестничная клетка	8,36
1-19	Тамбур	3,54
1-20	Склад огнетущих средств	98,22
1-21	Тамбур	5,76
1-22	Кабинет безопасности движения	32,52

Окончание таблицы 1.1

1-23	Комната инструктажа населения	32,52
1-24	Кабинет коменданта/ кабинет инспекторов	32,52
1-25	Помещение для хранения средств индивидуальной защиты	12,46
1-26	Кладовая вещ. имущества	12,51
1-27	Комната отдыха	9,68
1-28	Кабинет начальника	20,25
1-29	Приемная (канцелярия)	27,89
1-30	Коридор	86,70
1-31	Комната уборочного инвентаря (КУИ)	10,99
1-32	Кабинет заместителя начальника	20,25
1-33	Санитарный узел женский	2,90
1-34	Санитарный узел мужской	2,90
1-35	Пост газодымной службы (ГДЗС)-помещение для хранения и проверки, мойки и суш противогазов	30,37
1-36	Гардеробная для уличной одежды	13,75
1-37	Комната обслуживания и хранения пожарных рукавов	29,97
1-38	Электрощитовая	15,51
1-39	Башня для сушки рукавов	27,57
1-40	Лестничная клетка	11,51
	Всего	1211,51

Таблица 1.3 -Экспликация помещений второго этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
План на отметке +3,560		
2-01	Зал собраний	123,18
2-02	Комната психологической разгрузки	30,11
2-03	Учебный класс	37,84
2-04	Коридор	86,82
2-05	Гардероб для домашней и уличной одежды	48,97
2-06	Комната уборочного инвентаря (КУИ)	4,64
2-07	Санитарный узел женский	2,9
2-08	Санитарный узел мужской	2,9
2-09	Комната приема и разогрева пищи	32,30
2-10	Кабинет начальника дежурной смены	22,02
2-11	Комната отдыха	14,98
2-12	Лестничная клетка	11,51
2-13	Комната отдыха дежурной смены	67,52
2-14	Помещение для спуска	2,88
2-15	Вестибюль	16,29
2-16	Душевая	11,88
2-17	Лестничная клетка	15,58
	Всего	532, 32

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

При оформлении фасадов используются современные материалы. Наружная отделка фасадов здания осуществляется навесной вентилируемой фасадной системой " Краспан " с использованием в качестве облицовочного материала стальные оцинкованные структурированные кассеты КраспанМеталлТекс по всему наружному периметру здания. Основной цвет фасада – желто цинковый (RAL 1018), вспомогательные –белый (RAL 9003) и светло синий (RAL 5012).

Оконные блоки в помещениях –пластиковые, белого цвета, с заполнением пятикамерным стеклопакетом ОП Б2 4М1-10Ar - 4М1-10Ar – К4. ГОСТ 30674-99.

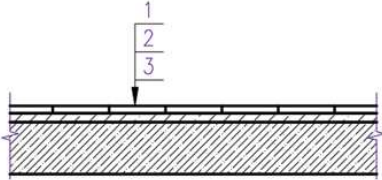
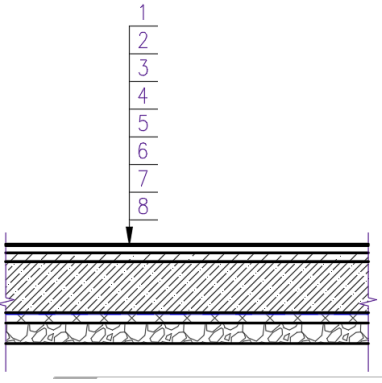
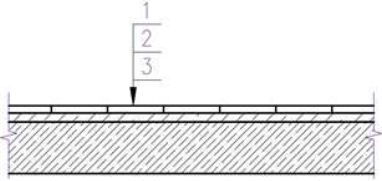
Наружная отделка здания запроектирована с применением стеновых и кровельных сэндвич-панелей производства ЗАО «Петропанель» с покраской их на стадии производства. Основной цвет фасада – желто цинковый (RAL 1018), вспомогательные –белый (RAL 9003) и светло синий (RAL 5012).

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

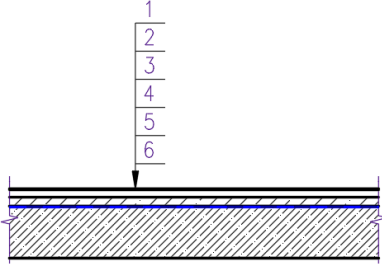
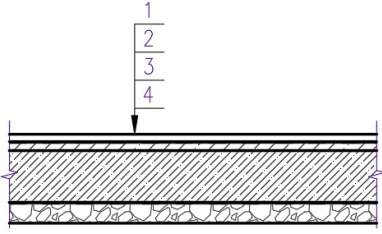
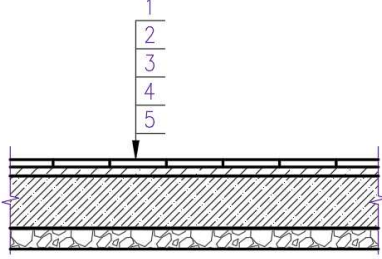
В жилом доме проектом по заданию на проектирование предусмотрена чистовая отделка квартир и получистовая отделка встроенных нежилых офисных помещений.

Экспликация полов представлена в таблице 1.3, а ведомость отделки помещений в таблице 1.4.

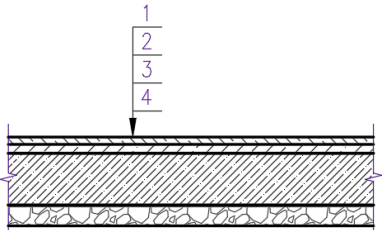
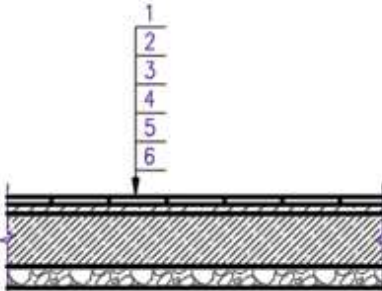
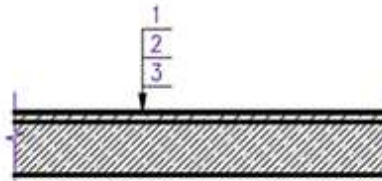
Таблица 1.3 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1-08; 1-09; 1-10; 1-13; 1-14; 1- 15; 1-25; 1-26; 1-35; 1-36; 2- 04; 2-15	1		1 Керамогранитная плитка на клею- 20мм; 2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 23 мм; 3 Плита перекрытия - 220мм;	225,15
1-06	2		1 Поверхностный слой "Бирсс Полилак Колор- 2мм; 2 Наливные полы на цементном вяжущем "Бирсс 34 Н-3" - 10мм; 3 Грунтовочный слой "Бирсс Грунт-П"-2 мм; 4 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 30 мм; 5 Плита железобетонная - 300мм; 6 Гидроизоляция - "ИЗОСПАН Д" в 1 слой; 7 Утеплитель- "ПЕНОПЛЕКС ГЕО" -50мм/Щебень уплотненный в грунт- 50мм; 8 Щебень, уплотненный в грунт - 300мм;	444,35
1-01	3		1 Керамогранитная плитка на клею- 20мм; 2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 24 мм; 3 Плита железобетонная 300мм	20,77

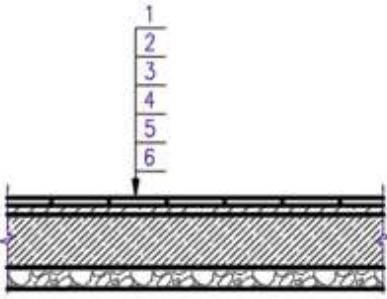
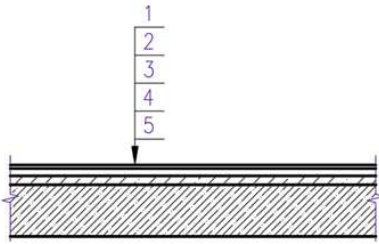
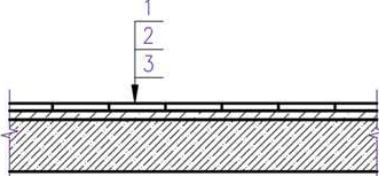
Продолжение таблицы 1.3

1- 03;1-04.	4		<p>1 Поверхностный слой "Бирсс Полилак Колор- 2мм;</p> <p>2 Наливные полы на цементном вяжущем "Бирсс 34 Н-3" - 10мм;</p> <p>3 Грунтовочный слой "Бирсс Грунт-П"-2 мм;</p> <p>4 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора (уклонообразующая) - от 30 мм;</p> <p>5 Гидроизоляция - мастика "Технониколь №31" за 2 раза- 5мм;</p> <p>6 Плита железобетонная -300мм;</p>	98,85
0-01; 0-02; 0-16.	5		<p>1 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - от 30 мм;</p> <p>2 Плита железобетонная - 300мм;</p> <p>3 Гидроизоляция - "ИЗОСПАН Д" в 1 слой;</p> <p>4 Щебень, утрамбованный в грунт- 300 мм;</p>	289,82
0-04;0-08; 0-09;0-12; 0-13;0-14.	6		<p>1 Керамогранитная плитка на клею - 20 мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 мм;</p> <p>3 Плита железобетонная - 200мм;</p> <p>4 Гидроизоляция - "ИЗОСПАН Д" в 1 слой;</p> <p>5 Щебень, утрамбованный в грунт- 300 мм;</p>	226,75

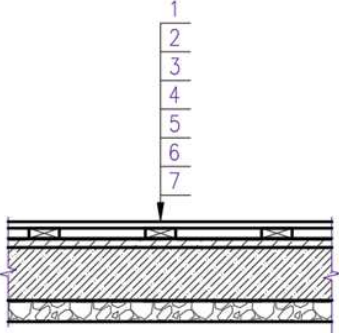
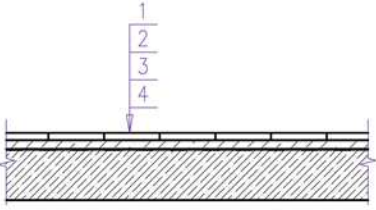
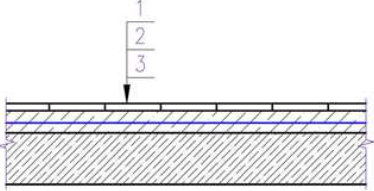
Продолжение таблицы 1.3

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
0-03	7		<p>1 Резиновое покрытие "Регупол Классик"- 10мм;</p> <p>2 Двухкомпонентный полиуретановый клей для резиновых покрытий TOP-UR-2K-70 - 2мм;</p> <p>3 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка -28 мм;</p> <p>4 Плита железобетонная - 200мм;</p> <p>5 Гидроизоляция "ИЗОСПАН Д" в 1 слой;</p> <p>6 Щебень, утрамбованный в грунт- 300 мм;</p>	74,32
0-05; 0-06; 0-15; 1-39.	8		<p>1 Керамогранитная плитка на клею - 20 мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 мм;</p> <p>3 Гидроизоляция- мастика "Технониколь №31" за 2 раза;</p> <p>4 Плита железобетонная - 200мм;</p> <p>5 Гидроизоляция "ИЗОСПАН Д" в 1 слой;</p> <p>6 Щебень, утрамбованный в грунт- 300 мм;</p>	37,7
1-02	9		<p>1 Линолеум коммерческий - 4 мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 39 мм;</p> <p>3 Плита железобетонная -300мм;</p>	20,11

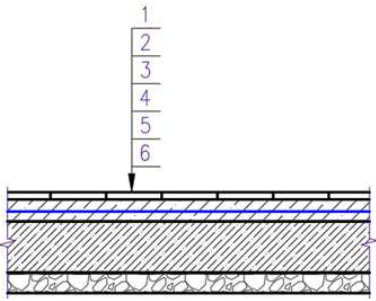
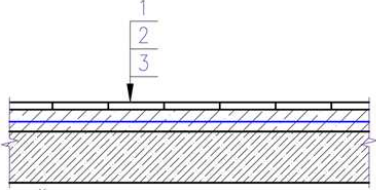
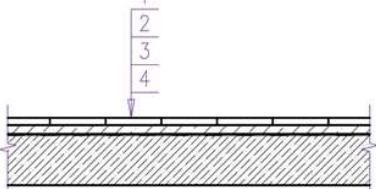
Продолжение таблицы 1.3

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
0-10; 0-11.	10		<p>1 Керамогранитная плитка(противоскользящая) на клею-20мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 мм;</p> <p>3 Гидроизоляция-мастика"Технониколь №31" за 2 раза;</p> <p>4 Плита железобетонная - 200мм;</p> <p>5 Гидроизоляция"ИЗО СПАН Д" в 1 слой;</p> <p>6 Щебень,утрамбованный в грунт- 300 мм;</p>	51,36
1-20; 1-38.	11		<p>1 Поверхностный слой "Бирсс Полилак Колор" - 2мм;</p> <p>2 Наливные полы на цементном вяжущем "Бирсс 34 Н-3" -10мм;</p> <p>3 Грнтовочный слой "Бирсс Грунт-П"-2 мм;</p> <p>4 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора (уклонообразующая) - от 30 мм;</p> <p>4 Плита перекрытия - 220мм;</p>	113,73
1-05	12		<p>1 Керамогранитная плитка (противоскользящая) на клею - 20мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 24 мм;</p> <p>3 Плита железобетонная - 300мм;</p>	6,28

Продолжение таблицы 1.3

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
0-07	13		<p>1 Деревянный настил из доски -30мм;</p> <p>2 Лага 100х30(н) мм, шаг 400мм -30мм;</p> <p>3 Гидроизоляция-"Изоспан FB"- 1 слой;</p> <p>4 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 мм;</p> <p>5 Плита железобетонная - 200мм;</p> <p>6 Гидроизоляция - "ИЗОСПАН Д" в 1 слой;</p> <p>7 Щебень, уплотненный в грунт - 300мм;</p>	12,13
1-37	14		<p>1 Керамогранитная плитка (противоскользкая) на клею-20мм</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 23 мм;</p> <p>3 Гидроизоляция-мастика"Технониколь №31" за 2 раза;</p> <p>4 Плита перекрытия - 220мм;</p>	29,97
1-19	15		<p>1 Керамогранитная плитка (противоскользкая) на клею - 20 мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 24 мм;</p> <p>1 Плита железобетонная - 300мм;</p>	3,54

Продолжение таблицы 1.3

Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1-30	16		<p>1 Керамогранитная плитка (противоскользкая) на клею - 20 мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора (армированная) - 113 мм;</p> <p>3 Плита железобетонная - 300мм;</p> <p>4 Гидроизоляция - "ИЗОСПАН Д" в 1 слой;</p> <p>5 Утеплитель- "ПЕНОПЛЕКС ГЕО" - 50мм;</p> <p>6 Щебень, утрамбованный в грунт- 300 мм;</p>	65,91
			<p>1 Керамогранитная плитка на клею - 20мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора (армированная) - 113 мм;</p> <p>3 Плита железобетонная - 300мм;</p>	19,18
1-12; 1-31; 1-33; 1-34; 2-06; 2-07; 2- 08; 2-16.	17		<p>1 Керамогранитная плитка на клею - 20мм;</p> <p>2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 23 мм;</p> <p>3 Гидроизоляция-мастика "Техноколь №31" за 2 раза;</p> <p>4 Плита перекрытия - 220мм;</p>	42,2

Окончание таблицы 1.3

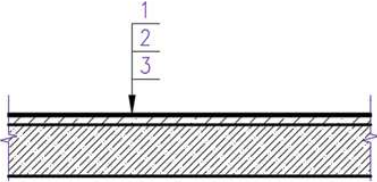
Номер помещения	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1-07; 1-11; 1-22; 1-23; 1-24; 1- 27; 1-28; 1-29; 1-32; 2-01; 2- 02; 2-03; 2-09; 2-10; 2-11; 2-13.	18		1 Линолеум коммерческий - 4 мм; 2 Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 39 мм; 3 Плита перекрытия - 220мм;.	537,27
2-01	19		1 Линолеум коммерческий - 4 мм; 2 Покрытие - палубный брус 60х60 – 60мм; 3 Лаги – доска 75х40 – 40 мм; 4 Плита перекрытия - 220мм;	25,92

Таблица 1.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	
0-01	-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	98,85 м ²	-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Мастика для кровельных и гидроизоляционных работ ТЕХНИКОЛЬ№31 -1слой; -Керамическая плитка на высоту h=500мм на клею; -Затирка швов "CERESIT – CE40 Agua-static";	191,24 м ²	

Продолжение таблицы 1.4

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	
Подвал: 0-01,0-02,0-16; 1 этаж: 1-09,1-1-08, 1-17, 1-18, 1-39, 1-40; 2 этаж: 2-12, 2-14, 2-17; 3 этаж: 3-01; 4 этаж: 4-01; 4-02;	-Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	362,92 м ²	-Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	1192,4 м ²	
1 этаж:1-02,1-07, 1-11, 1-13,1-15,1-19,1-22,1-23,1-24, 1-27,1-28,1-29,1-30,1-32; 2 этаж: 2-01,2-02,2-03,2-04, 2-09,2-10,2-11,2-13,2-15;	Подвесной потолок системы "Армстронг"	768,98 м ²	-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1раз; -Шпаклевкафинишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Стеклообои наклею; -Окраска акриловой суперстойкой краской"Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	1501,75 м ² /1,74 м ²	В пом.2-09 устроить фартук из керамической плитки с расшивкой швов, разм.3x1,5 (h) мм.
0-01	-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой	98,85 м ²	-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17 - за 1 раз; -Мастика для кровельных и гидроизоляционных работ ТЕХНОНИКОЛЬ№31	191,24 м ²	

Продолжение таблицы 1.4

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Пло- щадь	Стены или перегородки	Пло- щадь	
	суперстойкой крас- кой "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;		-1 слой; -Керамическая плитка на высоту h=5000мм на клею; -Затирка швов "CE- RESIT – CE40 Agua- static";		
Подвал: 0-10; Первый этаж: 1-37;	-Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой крас- кой "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	65,82 м ²	-Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERE SIT СТ17"- за 1 раз; -Мастика для кро- вельных и гидро- изоляционных ра- бот ТЕХНОНИ- КОЛЬ №31-1 слой; -Керамическая плитка на клею; -Затирка швов "CERESIT – CE40 Aguastatic";	162,78 м ²	
	-Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-		Отделка стен и колонн на высоту 2500мм от пола: -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ225"- 1мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Мастика для кровель- ных и гидроизоляцион- ных работ ТЕХНОНИ- КОЛЬ №31-1 слой;	149,54 м ² /5,2м 2	

Продолжение таблицы 1.4

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Пло- щадь	Стены или перегородки	Пло- щадь	
0-06	10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой крас кой"Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	444,35 м ²	-Керамическая плитка на высоту h=5000мм наклею; -Затирка швов "CERE- SIT CE40Aguastatic"; Отделка стен от отмет- ки +2500мм и колонн от отметки +2450мм на высоту 2500мм: -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ225" -1 мм; Отделка для стен/для колонн: -Грунтовка "CERESIT СТ17"-за 1 раз/Стекло- обои на клею; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	178,11 м ² /5,2 м ²	
0-11	-Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финиш-	15,3 м ²	Отделка стен на высоту +2500мм от пола: -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ29"-10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ 225" - 1 мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза; Отделка стен от отметки +2500мм до потолка (на	40,25 м ²	

Продолжение таблицы 1.4

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	
	<p>ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза</p>		<p>высоту +2500мм): -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1раз; -Шпаклевкафинишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1раз; -Керамическая плитка на клею; -Затиркашвов"CERESIT CE40Aguastatic";</p>	43,46 м ²	
<p>Подвал: 0-06; Второй этаж: 2-16;</p>	<p>-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм;</p>	20,15 м ²	<p>Отделка стен на высоту 2500мм от пола: -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Мастика для кровельных и гидроизоляционных работ ТЕХНОНИКОЛЬ №31 – 1слой; -Керамическая плитка на клею; -Затирка швов "CERE-SIT – CE40 Aguastatic";</p>	101,37 м ²	
			<p>Отделка стен на высоту 2500мм от пола: -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз;</p>		

Продолжение таблицы 1.4

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечан ие
	Потолок	Пло- щадь	Стены или перегородки	Пло- щадь	
	-Грунтовка "CERE- SIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой крас- кой "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;		-Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой крас- кой "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	20,58 м ²	
Подвал: 0-05; 1 этаж: 1-12,1- 31, 1-33,1-34; 2 этаж: 2-06,2- 07,2-08;	Подвесной потолок системы "Армстронг"	35,6 м ²	Отделка стен на высоту +1500мм от пола: -Грунтовка "CERE SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- -10мм; -Грунтовка"CERE- SIT СТ17"- за 1раз; -Шпаклевка финиш- ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1раз; -Керамическая плитка на клею; -Затирка швов"СЕ- RESIT -CE40Aqua- static";	81,04 м ²	
			Отделка стен от от- метки +1500мм до половины (на высо- ту 1500мм): -Грунтовка "CERE- SIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"-10мм; -Грунтовка "CERE- SIT СТ17 - за 1 раз; -Шпаклевка финиш-	97,76 м ²	

Окончание таблицы 1.4

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	
			ная "CERESIT СТ 225" -1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза		
0-07	- Гидроизоляция-"Изоспан FB"- 1слой; -Направляющая из деревянной доски 50x100 мм; -Деревянная сплошная обшивка из доски -30мм; -Покрытие защитным слоем "Тиккурила Супи Саунасуоя" за 2 раза;	12,13 м ²	- Гидроизоляция-"Изоспан FB"1слой; -Направляющая из деревянной доски 50x100 мм; -Деревянная сплошная обшивка из доски-30мм; -Покрытие защитным слоем "Тиккурила Супи Саунасуоя" за 2 раза;	42,3 м ²	
Подвал: 0-03, 0-04, 0-08, 0-09, 0-13, 0-14; 1 этаж: 1-03, 1-04, 1-05, 1-08, 1-10, 1-14, 1-20, 1-25, 1-26, 1-35, 1-36; 2 этаж: 2-05	Подвесной потолок системы "Армстронг"	554,9 м ²	-Грунтовка "CERESIT СТ17"- за 1 раз; -Штукатурная смесь "CERESIT СТ 29"- 10мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Шпаклевка финишная "CERESIT СТ225"-1 мм; -Грунтовка "CERESIT СТ17" - за 1 раз; -Окраска акриловой суперстойкой краской "Экстра" ВД-АК 114 за 2 раза;	1131,03 м ² /0,19 м ²	В пом. 1-35 из керамической плитки с расшивкой швов,разм. 2,5x1,5(h) мм

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Объемно-планировочные решения производственного здания предусматривают, что помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через конструктивные световые проемы.

В наружных стенах предусматриваются окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом. Окна имеют открывающиеся створки. Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями.

Освещенность всех помещений осуществляется в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Спецификация элементов заполнения проёмов представлена в таблице 1.5.
Таблица 1.5– Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, ед.,кг	Примечание
Окна					
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1400x1450 (4М1-10Ar-4М1-10Ar-К4)	42		
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1200x1450 (4М1-10Ar-4М1-10Ar-К4)	3		
Ок-3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1400x1230 (4М1-10Ar-4М1-10Ar-К4)	2		
Ок-4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 700x1200 (4М1-К4)	1		
Ок-5	Индивидуальное изготовление	Противопожарное окно раздвижное, размерами огнестойкости Е30	1		Откатное
Ок-6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 600x1450 (4М1-10Ar-4М1-10Ar-К4)	10		
Двери					
1	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Кз Оп Пр Р 2100x900 мм	6		
2	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Кз Оп Л р Р 2100x900 мм	4		

Продолжение таблицы 1.5

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, ед.,кг	Примечание
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Км Бпр Дв Р 2100x1200 мм	5		С автопроводчиками, уплотнением в притворах, с армированным остеклением. Оборудовать замком.
4	Индивидуальное изготовление	Дверь деревянная двойная 1000x2000(н) откр. наружу	2		
5	Индивидуальное изготовление	Дверь деревянная двойная 1000x2000(н) откр. Внутри	2		
6	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x9 Г ПрБ МД1	30		Оборудовать замком
7	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21x9 Г ПрБ МД1	6		Оборудовать замком
8	ГОСТ 475-2016	ДМ 2 Р 21x12 Г ПрБ МД1	4		Оборудовать замком
9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г К3 Дв Р 2100x1200 мм	1		Оборудовать замком
10	Индивидуальное изготовление	Дверь противопожарная, остекленная, двойная, 1200x2100(н) мм, с приделом огнестойкости EIW45	3		С автопроводчиками, уплотнением в притворах.
11	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДКН М2 У 2100- 1200	4		Оборудовать замком
12	ГОСТ 31173-2003	ДСН КН М2 У 2100-1000	1		Оборудовать замком
13	ГОСТ 30970-2014	ДПН Км Бпр Дв Р 2100x1200 мм	4		Оборудовать замком
14	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр О Л Р 2100x700 мм	1		
15	Торговая сеть	Дверь для сауны, остекленная, 700x2000(н)	1		
16	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г Бпр О Пр Р 2100x800 мм	1		

Окончание таблицы 1.5

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, ед.,кг	Примечание
17	"DoorHan"	Промышленные секционные ворота ISD02, 4500x4500(h)мм. Вариант исполнения комбинированное полотно из панорамных панелей с однокамерным стеклопакетом и сэндвичпанелей. Цвет RAL 5005 "Синий".	5		С ручным цепным приводом, с механическим замком, с механической задвижкой.
18	"DoorHan"	Промышленные секционные ворота ISD02, 4500x4500(h)мм. с калиткой 900x2130(h)мм. Вариант исполнения-комбинированное полотно из панорамных панелей с однокамерным стеклопакетом и сэндвич-панелей. Цвет RAL5005 "Синий".	1		С ручным цепным приводом, с механическим замком, с механической задвижкой.
19	Индивидуальное изготовление	Дверь противопожарная, внутренняя, однопольная, глухая, размерами 900x2000(h)мм, левая, с приделом огнестойкости EI 30.	2		С уплотнением в притворах, оборудовать замком, с автодоводчиком.
20	Индивидуальное изготовление	Дверь противопожарная, внутренняя, двупольная, остекленная, размерами 1200x2000(h) мм, правая, с приделом огнестойкости EI30.	3		С уплотнением в притворах, оборудовать замком, с автодоводчиком.

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

В проекте присутствуют технические, производственные, складские, вспомогательные помещения расположенные смежно с друг другом. Уровень звука, проникающего из производственных и технических помещений в сосед-

ние вспомогательные помещения не превышает нормируемого уровня звука по СН 2.2.4/2.1.8.562-96, СанПиН 2.1.2.2645-10 и СП 51.13330.2011.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения)

Колористическое решение интерьеров определяется при разработке рабочей документации.

1.4. Конструктивные и объемно-планировочные решения:

1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Район строительства – г. Саяногорск, Республика Хакасия, рп. Майна. Климатический район I, подрайону IV;

Нормативная снеговая нагрузка для II снегового района – 1,0 кН/м²;

Нормативная ветровая нагрузка для III ветрового района – 0,38 кН/м²;

Сейсмичность площадки строительства – 8 баллов.

В соответствии с СП 131.13330.2018, климат района континентальный, умеренный. Зона влажности: сухая.

1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Производственное здание с конструктивной каркасно-стеновой схемой, состоящей из несущих кирпичных наружных и внутренних стен, несущего стального связевого металло-каркаса из колонн и ригелей, сборных железобетонных перекрытий, монолитных плит перекрытий, жестко связанных между собой и образующих единую пространственную конструкцию. Устойчи-

вость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается совместной работой несущих кирпичных стен с ригелевым связевым каркасом со сборными железобетонными дисками перекрытий, образуя при этом жесткую пространственную конструкцию.

Наружные стены подземной части приняты из фундаментных блоков ФБС по ГОСТ 13579-80*. Толщина стен 600мм. В местах пересечения наружных и внутренних стен и в углах предусматривается армирование сетками в каждом шве – в углах и на отметках минус 3,340; минус 2,140 и минус 0,940 - в пересечениях стен.

Наружные стены выполнены из рядового пустотелого керамического кирпича по ГОСТ 530-2012. Утепление наружных стен в соответствии с проведенными расчетами приняты толщиной 90 мм. В качестве облицовки используется вентилируемый фасад "Краспан"- КраспанМеталлТекс".

Внутренние несущие стены выполнены из рядового пустотелого керамического кирпича толщиной 380 мм, перегородки толщиной 120 мм из кирпича.

Перекрытие из сборных железобетонных и монолитных плит толщиной 220 мм.

Кровля плоская, покрытием являются рулонные материалы.

Блоки дверные деревянные по ГОСТ475-2016, стальные по ГОСТ 31173-2016, из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30970-2014.

Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Перемычки сборные железобетонные по серии 1.038.1-1, вып. 1(ГОСТ 948-84); металлические из прокатного уголка 100×8 ГОСТ 8509-93 (марка стали С245 ГОСТ 27772-2015). По периметру здания устраивается железобетонный армированный пояс.

Ведомость перемычек смотреть в таблице 1.6. Экспликация перемычек предоставлена в таблице 1.7.

Таблица 1.6 – Ведомость перемычек

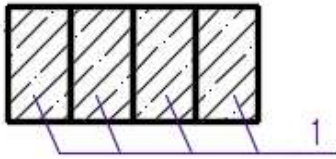


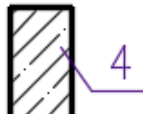
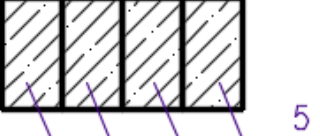
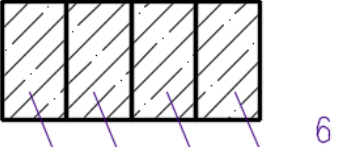
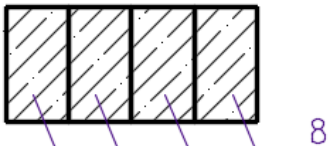
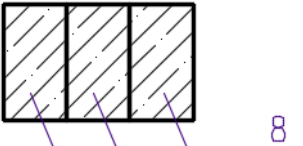
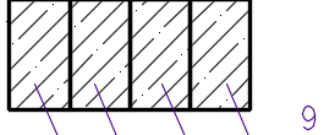
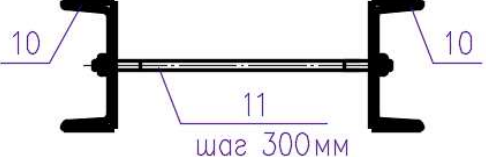
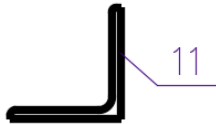

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1 (11 шт.)		ПР-2 (9шт.)	
ПР-3 (33 шт.)		ПР-4 (2шт.)	
ПР-5 (45 шт.)		ПР-6 (1шт.)	
ПР-7 (10 шт.)		ПР-8 (3шт.)	
ПР-9 (1шт.)		ПР-10 (1шт.)	
ПР-11 (1шт.)		ПР-12 (1шт.)	

Таблица 1.7 – Ведомость перемычек

№	Обозначение	Наименование	Кол, шт.	Масса ед.кг	Примечание
1	1.038.1-1 вып.1 ГОСТ 948-84	ЗПБ 18-37	44	119	
2	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	2ПБ 17-2	9	71	
3	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	1ПБ 16-1	33	30	
4	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	1ПБ 13-1	2	25	
5	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	ЗПБ 21-8	45	137	
6	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	ЗПБ 36-4	1	240	
7	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	ЗПБ 16-7	64	102	
8	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	ЗПБ 30-8	4	197	
9	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	[18У, l=4500мм	2	73,35	
10		Шпилька А1 ГОСТ 5781-82 Ø14, L=440 мм с гайками и шайбами, шаг 300мм	15	0,54	
11	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	L 100x8, l=4515	1	55,3	
12	1.038.1-1 вып.1 (ГОСТ 948-84)	L 100x8, l=2640	1	32,34	

По периметру здания устраивается отсыпка из асфальта с уплотненным щебнем и бардюрным камнем шириной 1,0 м.

Отвод дождевых и талых вод с кровли выполняется с помощью организованного водостока.

1.4.3 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Архитектурно — планировочное решение жилого дома обосновано его функциональной и конструктивной схемами.

Рекомендуемые типы помещений производственного здания, их количество, размещение складов, мастерских, вспомогательных и технических помещений, а также другие планировочные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование.

1.4.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Тепловая защита жилого дома разработана в соответствии СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2018 для г. Саяногорск, Республика Хакасия, рп. Майна.

Предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническим расчетом (Приложение А).

Снижение шума и вибраций

Все помещения издающие шум не располагаются смежно с жилыми помещениями. Снижение шума и вибраций не требуется.

Гидроизоляция и пароизоляция помещений

В составе кровли жилого дома выполнен водоизоляционный ковер из двух слоев: верхний слой техноэласт ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99, нижний слой техноэласт «Унифлекс ЭПВ Вент» ТУ 5774-001-17925162-99 и пароизоляция «Биполь ЭПП» (ТУ 5774-008-17925162-2002). Для защиты подвала от про-

никновения подземных вод выполнена оклеечная гидроизоляция стен и пола подвала из 2-х слоев обмазочной битумной мастики (ТУ 5775-037-72746455-2009).

Для защиты от протеканий воды в полах помещений санузлов и технических помещений (ИТП, узел ввода ВК) предусмотрена гидроизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ №31 за 2 раза.

Снижение загазованности помещений

Для обеспечения требуемых санитарно-гигиенических параметров внутреннего воздуха в помещениях предусматривается устройство отдельных систем вентиляции с естественным и механическим побуждением повсеместно по всему зданию.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Не допускается слив неочищенных производственных сточных вод в открытые канавы и водоемы, загрязнение местности горючесмазочными материалами и химическими веществами.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.

Не допускается сжигание на территории стройплощадки строительных отходов.

Вывоз строительного мусора осуществляется на полигон ТБО г. Саяногорска.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Здание II степени огнестойкости.

Класс конструктивной пожарной опасности здания С0.

Уровень ответственности нормальный согласно п.9 ст.4 Федерального закона №384-ФЗ.

Здание состоит из частей следующих классов функциональной пожарной опасности:

- Ф4.4 – здания пожарных депо;

Согласно СП 4.13130.2013(п.6.2.10) стены и перегородки отделяющие коридоры от других помещений, выложенные кирпичными противопожарными перегородками 1 -го типа и противопожарными перекрытиями (междуэтажными над подвалом) 3-го типа, классом пожарной опасности К0.

Согласно СП 4.13130.2013 (п.6.1.18) пожарное депо размещено в зоне общих объектов вспомогательных производств и хозяйств, а так же административного здания.

Согласно СП 4.13130.2013 (п. 6.1.24) уровень полов первого этажа зданий находится выше планировочной отметки примыкающих к зданиям участка, которое должно быть не менее чем на 15 см выше уровня планировки, что соответствует проекту.

Согласно СП 4.13130.2013 (п. 6.2.2) въезд и выезд из здание пожарных автомобилей высота проезда должна быть не менее 4,5 м, что соответствует проекту.

Противопожарные преграды представляют собой:

- Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций, противопожарные преграды рассекают подвесные потолки;

- Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируемый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го);

- Предусматриваемые к установке противопожарные двери, окна, перегородки и т.п. конструкции имеют соответствующие пожарные сертификаты или протоколы испытаний зарегистрированных в России лабораторий (испытательных центров);

- Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, используемые при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0.

1.6.2 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Для обеспечения безопасной эвакуации людей в проекте предусмотрено:

- установлено необходимое количество, обеспечены размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

- обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

- оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям, в том числе с использованием световых указателей.

В пожарном депо для эвакуации с этажей выше первого предусмотрены пожарные лестницы типа П1.

Согласно СП 4.13130.2013 (п. 6.2.15) ширина наружных пожарных лестниц не менее нормативной -0,7 м, что соответствует проекту.

Число эвакуационных выходов из помещений принято, исходя из максимального количества людей в помещениях. Расстояния от наиболее удаленных мест до ближайшего эвакуационного выхода, не превышают нормативной длины пути эвакуации.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Пожарное депо не имеет рабочих места для инвалидов по заданию на проектирование. В здании предусмотрен уровень доступности для маломобильных групп населения групп мобильности М1-М2.

Вспомогательные помещения имеют обособленные входы для производственных и офисных помещений, доступные для маломобильных групп населения.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – здание пожарного депо на 4 автомобиля металлокаркаса и несущих кирпичных стен

Место строительства – г. Саяногорск, Республика Хакасия, рп. Майна

Снеговой район – II [СП 20.13330.2016, карта 1, прил. Ж];

Вес снегового покрова (нормативное значение) – 1,2 кПа [СП 20.13330.2016, табл. 10.1];

Ветровой район – III [СП 20.13330.2011, карта 3, прил. Ж];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [СП 20.13330.2016, табл. 11.1];

Сейсмичность района – 8 баллов [СП 14.13330.2018].

2.2 Описание и обоснование конструктивных решений

Секция здания в осях 1-10\A11-Д:

- фундаменты – ленточный железобетонный и монолитный железобетонные под металлическую колонну;
- стены наружные кирпичные из керамического пустотелого кирпича толщиной 250 мм
- перекрытия 2х типов – многопустотные железобетонные плиты перекрытия толщиной 220 мм и монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм;
- перегородки – кирпичные из пустотелого кирпича толщиной 120 мм ГОСТ 530-2012;
- кровля – плоская рулонная;
- ригель 2х видов:
 - 1) несущие металлические балки перекрытия двутавр 40Ш1 по ГОСТ 26020-83, сечением 400х400 мм;
 - 2) металлические балки перекрытия двутавр 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93, сечением 200х200 мм;
- колонны – стальные из двутавра сечением 250х250 мм, по СТО АСЧМ 20-93 25К2;

2.3 Расчет плиты перекрытия второго этажа здания в осях 1-2\A-A2 в ПК SCAD

Расчет здания производится в ПК SCAD.

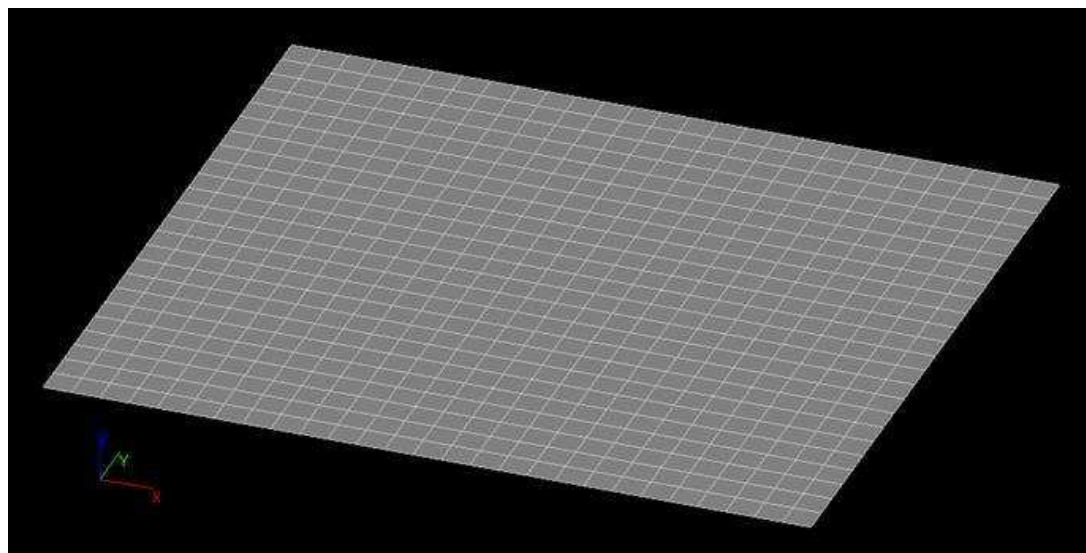


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты перекрытия второго этажа

2.3.1 Сбор нагрузок на плиту перекрытия второго этажа

Постоянная нагрузка от собственного веса плиты перекрытия рассчитывается в программном комплексе SCAD.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на плиту перекрытия второго этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
А. Постоянные нагрузки:			
Деревянный подиум			
- Линолеум коммерческий ($\delta = 4$ мм) t=4 мм, $\gamma=10$ кН/м ³	0,04	1,3	0,052
- Покрытие - палубный брус 60x60 t=60 мм, $\gamma=5,2$ кН/м ³	0,31	1,1	0,341
- Лаги – доска 75x40, t=75 мм, $\gamma=5,2$ кН/м ³	0,05	1,1	0,055
- стяжка из ЦПР t=39 мм, $\gamma=22$ кН/м ³	0,858	1,3	1,1154
22x0,039=0,858 кН/м ²			

Продолжение Таблицы 2.1

- монолитная ж/б плита перекрытия толщиной 220 мм., $t=220 \text{ мм}=0,22 \text{ м}$, $\gamma=25 \text{ кН/м}^3$. $25 \times 0,22 = 5,5 \text{ кН/м}^2$	5,5	1,1	6,05
Итого:	6,398		7,6134
Б. Временные нагрузки на перекрытие производственного здания	4,0	1,3	5,2
Итого:	10,398		12,8134

2.3.2 Исходные данные для расчета плиты перекрытия второго этажа

Заданные в расчетной схеме нагрузки приложены к схеме в ПК SCAD Office в загрузениях, представленных в таблице 2.2. В ходе расчета производится выбор РСУ в элементах схемы с учетом связей между загрузениями указанными в данной таблице.

Таблица 2.2 – Загружения

№ п/п	Наименование	Тип загрузки	Коэф-т надежности	Доля длительности	Взаимоискл.	Объединение
1	Собственный вес	Постоянные нагрузки	1,1	1		
2	Полезная нагрузка	Кратковременные нагрузки	1,3	0,35		

2.3.3 Исходные данные для расчета армирования плиты перекрытия второго этажа

Плита монолитная, железобетонная.

Исходные данные для расчета армирования плиты перекрытия второго этажа представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Исходные данные для расчета армирования плиты перекрытия второго этажа

Фактор	Буквенное обозначение	Значение	Единицы измерения
Защитный слой арматуры	$a = a'$	35	мм
Арматура класса А400			
Расчетное сопротивление растяжению	R_s	350	Н/мм ²
Расчетное сопротивление сжатию	R_{sc}	350	Н/мм ²
Модуль упругости	E_s	200000	Н/мм ²
Класс бетона В25			
Расчетное сопротивление сжатию	R_b	14,5	Н/мм ²
Модуль упругости	E_b	30	Н/мм ²

2.3.4 Результаты расчета плиты перекрытия второго этажа

Проверка сечений проектируемых железобетонных конструкций выполнена по СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Расчет элементов конструкций выполнен на расчетные сочетания усилий, полученные в ходе расчета схемы в ПК SCAD Office.

Анализ максимальных перемещений.

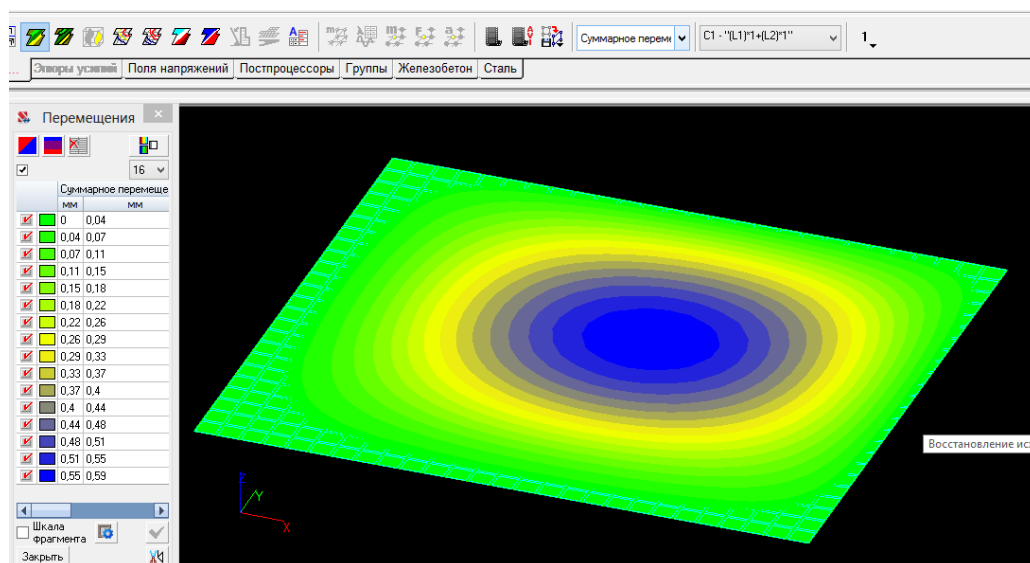


Рисунок 2.2 – Максимальные перемещения суммарные по оси Z (мм)

Вывод:

Согласно расчетам, в ПК SCAD максимальное перемещение составляет

0,59 мм.

Согласно требованиям [СП 20.13330.2016, прил. Д 2.4, табл. Д1] предельные прогибы для плит при $l = 5,4$ м:

$$f_u = l/200, \quad (2.2)$$

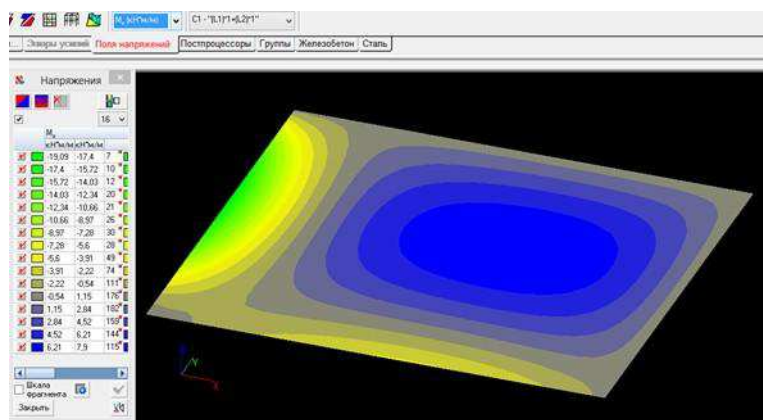
где l – расчетный пролет

$$f_u = 5400/200 = 27 \text{ мм} > 0,6 \text{ мм.}$$

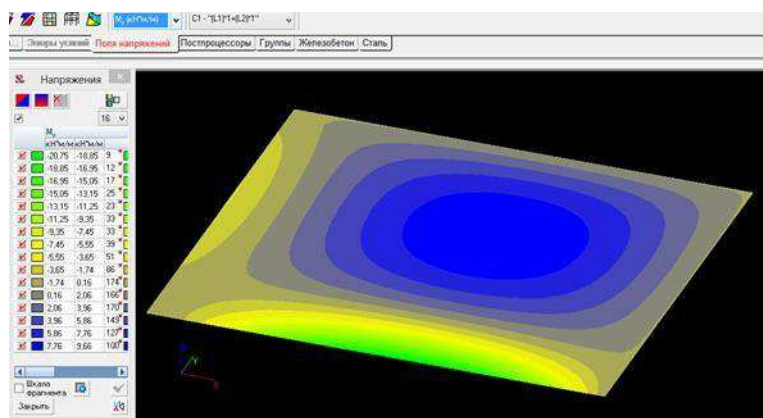
Максимальные вертикальные перемещения, возникающие в плите не превышают предельно допустимых перемещений

2.3.5 Расчет монолитной плиты с поперечной арматурой

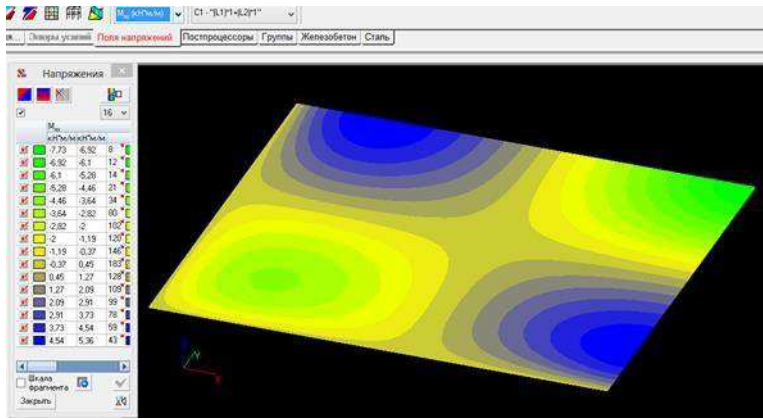
Усилия в двух направлениях:



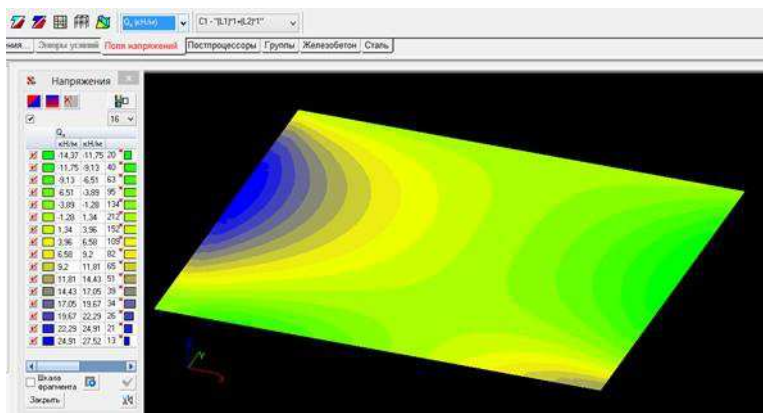
- Изгибающий момент вокруг оси X $M_x = 1,909 \text{ тс} \cdot \text{м} = 1,909/101,97162123 = 0,01872 \text{ МН} \cdot \text{м}$;



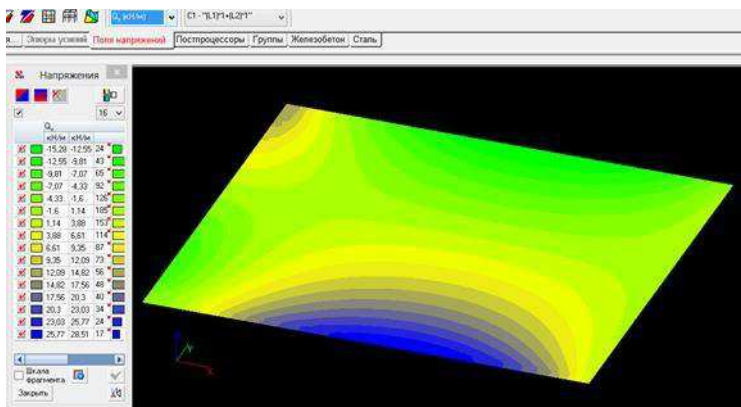
- Изгибающий момент вокруг оси Y $M_y = 2,075 \text{ тс} \cdot \text{м} = 2,075/101,97162123 = 0,02035 \text{ МН} \cdot \text{м}$;



- Крутящий момент $M_{xy} = 0,773 \text{ тс} \cdot \text{м} = 0,773/101,97162123 = 0,00758 \text{ МН} \cdot \text{м};$

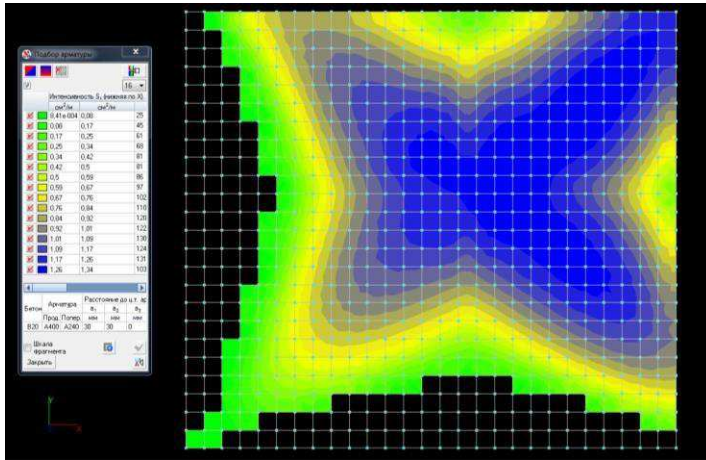


- Поперечная сила в направлении X $Q_x = 1,437 \text{ тс} = 1,437/101,97162123 = 0,01409 \text{ МН};$

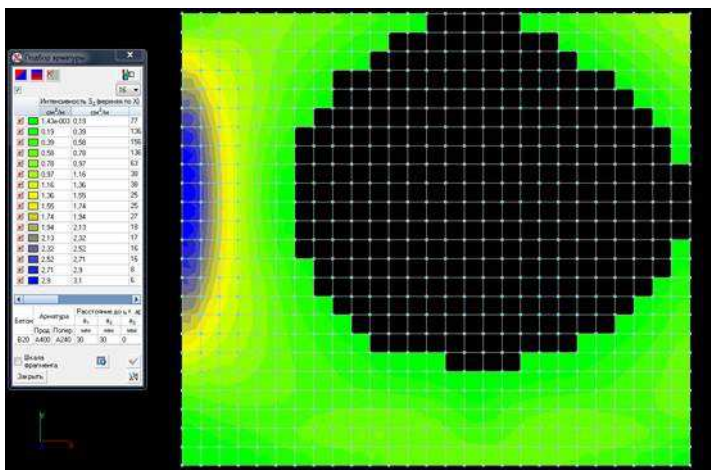


- Поперечная сила в направлении Y $Q_y = 1,528 \text{ тс} = 1,528/101,97162123 = 0,01498 \text{ МН};$

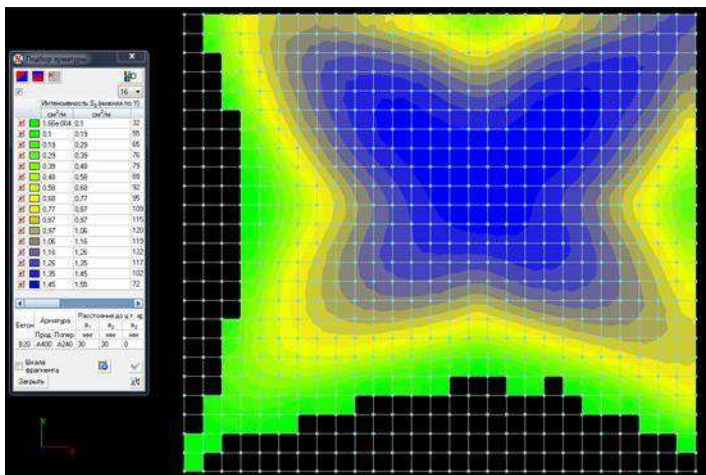
Эпюры армирования:



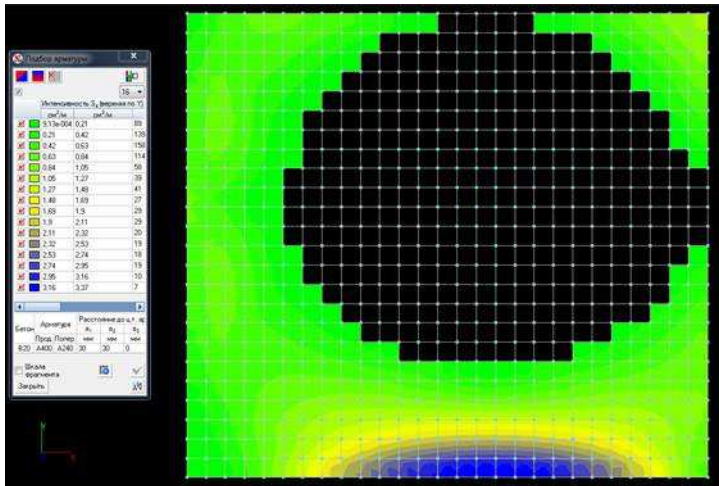
- Интенсивность(max) $S_1=1,34 \text{ см}^2/\text{м}$ – стержень №103(нижняя по X), расстояние до центральной арматуры(a_1 и a_2) 30мм;



- Интенсивность(max) $S_2=3,1 \text{ см}^2/\text{м}$ – стержень №6(нижняя по X), расстояние до центральной арматуры(a_1 и a_2) 30мм;



- Интенсивность(max) $S_3=1,55 \text{ см}^2/\text{м}$ – стержень №72(нижняя по Y), расстояние до центральной арматуры(a_1 и a_2) 30мм;



- Интенсивность(max) $S_3=3,37 \text{ см}^2/\text{м}$ –стержень №7 (нижняя по Y),
расстояние до центральной арматуры(a_1 и a_2) 30мм;

Результаты расчета:

Расчетное сопротивление бетона

Конструкция - железобетонная.

Предварительное напряжение арматуры - отсутствует.

Класс бетона - В25.

Бетон - тяжелый.

Нормативное значение сопротивления бетона осевому сжатию для предельных состояний первой группы принимается по табл. 6.7 $R_{bn} = 18,5 \text{ МПа}$.

Нормативное значение сопротивления бетона осевому растяжению для предельных состояний первой группы принимается по табл. 6.7 $R_{btn} = 1,55 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию принимается по табл. 6.8 $R_b = 14,5 \text{ МПа}$.

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению принимается по табл. 6.8 $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$.

Класс бетона по прочности:

$B = 25$.

Учет особенностей работы бетона в конструкции

Прогрессирующее разрушение - не рассматривается в данном расчете.

Действие нагрузки - продолжительное.

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий длительность действия нагрузки:

$$\gamma_{b1} = 0,9 .$$

Конструкция бетонируется - в горизонтальном положении.

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении:

$$\gamma_{b3} = 1 .$$

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий характер разрушения ячеистого бетона:

$$\gamma_{b4} = 1 .$$

Для надземной конструкции, при расчетной температуре наружного воздуха в зимний период не менее -40 град.:

Коэффициент условия работы бетона, учитывающий влияние попеременного замораживания и оттаивания:

$$\gamma_{b5} = 1 .$$

Группа предельных состояний - первая.

Сейсмичность площадки строительства - не более 8 баллов.

Коэффициент условия работы по СП 14.13330 "Строительство в сейсмических районах":

$$m_{kp} = 1 .$$

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию при $m_{kp} = 1$:

$$R_b = \gamma_{b1} \gamma_{b3} \gamma_{b4} \gamma_{b5} \gamma_{b6} R_b = 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14,5 = 13,05 \text{ МПа.}$$

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию:

$$R_b = m_{kp} \gamma_{b1} \gamma_{b3} \gamma_{b4} \gamma_{b5} \gamma_{b6} R_b = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14,5 = 13,05 \text{ МПа.}$$

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению при расчете на действие поперечных сил:

$$R_{bt} = g_{b1} g_{b6} R_{bt} = 0,9 \cdot 1 \cdot 1,05 = 0,945 \text{ МПа .}$$

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению:

$$R_{bt} = m_{kp} \gamma_{b1} \gamma_{b6} R_{bt} = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1,05 = 0,945 \text{ МПа} .$$

Расчетные значения прочностных характеристик арматуры

Класс ненапрягаемой продольной арматуры - А400.

Расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению:

$$R_s = 350 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление продольной арматуры сжатию:

$$R_{sc} = 350 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению:

$$R_s = m_{kp} \gamma_{s1} R_s = 1 \cdot 1 \cdot 350 = 350 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление продольной арматуры сжатию:

$$R_{sc} = m_{kp} \gamma_{s1} R_{sc} = 1 \cdot 1 \cdot 350 = 350 \text{ МПа} .$$

Поперечная арматура - рассматривается в данном расчете.

Класс поперечной арматуры - А240.

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению:

$$R_{sw} = 170 \text{ МПа} .$$

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению:

$$R_{sw} = \gamma_{sw1} R_{sw} = 1 \cdot 170 = 170 \text{ МПа} .$$

Значение модуля упругости арматуры

Модуль упругости ненапрягаемой арматуры:

$$E_s = 200000 \text{ МПа} .$$

Определение значения начального модуля упругости бетона

Начальный модуль упругости принимается по табл. 6.11 $E_b = 30000 \text{ МПа} .$

Продолжение расчета по п. п. 6.1.15 СП 63.13330.2018

Т.к. $g_{b1} < 1$:

Относительная влажность воздуха окружающей среды - 40 - 75%.

Коэффициент ползучести принимается по табл. 6.12 $\varphi_{b,cr} = 2,5$.

Продолжение расчета по п. п. 6.1.15 СП 63.13330.2018

Начальный модуль упругости, принимаемый при продолжительном действии нагрузки:

$$E_b, \tau = E_b / (1 + \varphi_{b,cr}) = 30000 / (1 + 2,5) = 8571,42857 \text{ МПа (формула (6.3); п. 6.1.15)}.$$

Определение граничной относительной высоты сжатой зоны

Относительная деформация растянутой арматуры:

$$e_{s,el} = R_s / E_s = 350 / 200000 = 0,00175 \text{ (формула (8.2); п. 8.1.6)}.$$

Относительная деформация бетона:

$$e_{b2} = 0,0035 .$$

Продолжение расчета по п. п. 8.1.6 СП 63.13330.2018

Граничная относительная высота сжатой зоны:

$$\xi_R = 0,8 / (1 + e_{s,el} / e_{b2}) = 0,8 / (1 + 0,00175 / 0,0035) = 0,53333 \text{ (формула (8.1); п.8.1.6)}.$$

Расчет плоских плит

Изгибающий момент из расчета нормальных сечений, перпендикулярных оси Y, плоского выделенного элемента с продольной арматурой, параллельной оси Y:

$$M_y = M_x = 0,01872 \text{ МН} \cdot \text{м} = 1,909 \text{ тс} \cdot \text{м} .$$

Изгибающий момент из расчета нормальных сечений, перпендикулярных оси X, плоского выделенного элемента с продольной арматурой, параллельной оси X:

$$M_x = M_y = 0 \text{ МН} \cdot \text{м} .$$

Арматура плит - верхняя и нижняя (изгиб. моменты вводятся со своими знаками).

Площадь нижней продольной арматуры вдоль оси X:

$$A_{s_{HX}} = \rho \cdot d_{s_{HX}}^2 / (4 \cdot 10^6 \cdot s_{HX}) = 3,14159 \cdot 12^2 / (4 \cdot 10^6 \cdot 0,2) = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Площадь верхней продольной арматуры вдоль оси X:

$$A_{s_{BX}} = \rho \cdot d_{s_{BX}}^2 / (4 \cdot 10^6 \cdot s_{BX}) = 3,14159 \cdot 12 \cdot 2 / (4 \cdot 10^6 \cdot 0,2) = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Площадь нижней продольной арматуры вдоль оси Y:

$$A_{s_{HY}} = \rho \cdot d_{s_{HY}}^2 / (4 \cdot 10^6 \cdot s_{HY}) = 3,14159 \cdot 12 \cdot 2 / (4 \cdot 10^6 \cdot 0,2) = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Площадь верхней продольной арматуры вдоль оси Y:

$$A_{s_{BY}} = \rho \cdot d_{s_{BY}}^2 / (4 \cdot 10^6 \cdot s_{BY}) = 3,14159 \cdot 12 \cdot 2 / (4 \cdot 10^6 \cdot 0,2) = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Площадь сечения арматуры в направлении X:

$$A_{sX} = A_{s_{HX}} + A_{s_{BX}} = 0,00057 + 0,00057 = 0,00114 \text{ м}^2 = 11,4 \text{ см}^2.$$

Площадь сечения арматуры в направлении Y:

$$A_{sY} = A_{s_{HY}} + A_{s_{BY}} = 0,00057 + 0,00057 = 0,00114 \text{ м}^2 = 11,4 \text{ см}^2.$$

Определение Mx, ult

Т.к. $M_x \geq 0 \text{ МН} \cdot \text{м} = 0 \text{ тс} \cdot \text{м}$:

Площадь ненапрягаемой растянутой арматуры:

$$A_s = A_{s_{HX}} = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Площадь ненапрягаемой сжатой арматуры:

$$A'_s = A_{s_{BX}} = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S до грани сечения:

$$a_s = a_{HX} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}.$$

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S' до грани сечения:

$$a'_s = a_{BX} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}.$$

Высота сжатой зоны:

$$x = (R_s A_s - R_{sc} A'_s) / (R_b b) = (350 \cdot 0,00057 - 350 \cdot 0,00057) / (13,05 \cdot 1) = -6,978772 \text{E-}19 \text{ м} = -6,98 \text{E-}17 \text{ см (формула (8.5); п. 8.1)}.$$

Т.к. $x < 0 \text{ м} = 0 \text{ см}$:

Высота сжатой зоны:

$$x = 0 \text{ м}.$$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a_s = 0,22 - 0,02 = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см} .$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$x = x/h_0 = 0/0,2 = 0 .$$

Т.к. $x = \xi \leq \xi_R = 0,53333$; $x \leq 0 \text{ м} = 0 \text{ см}$:

По формуле (19) Пособия к СНиП 2.03.01-84, т.к. в СП 63.13330 этот случай не рассмотрен:

Предельный изгибающий момент:

$$M_{ult} = R_s A_s (h_0 - a'_s) = 350 \cdot 0,00057 \cdot (0,2 - 0,02) = 0,03591 \text{ МН} \cdot \text{м} = 3,66 \text{ тс} \cdot \text{м}.$$

Предельный изгибающий момент:

$$M_{x, ult} = M_{ult} = 0,03591 \text{ МН} \cdot \text{м} = 3,66 \text{ тс} \cdot \text{м}.$$

Определение M_u, ult

Т.к. $M_u \geq 0 \text{ МН м} = 0 \text{ тс} \cdot \text{м}$:

Площадь ненапрягаемой растянутой арматуры:

$$A_s = A_{sny} = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Площадь ненапрягаемой сжатой арматуры:

$$A'_s = A_{sby} = 0,00057 \text{ м}^2 = 5,7 \text{ см}^2.$$

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S до грани сечения:

$$a_s = a_{ny} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}.$$

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S' до грани сечения:

$$a'_s = a_{by} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}.$$

Высота сжатой зоны:

$$x = (R_s A_s - R_{sc} A'_s) / (R_b b) = (350 \cdot 0,00057 - 350 \cdot 0,00057) / (13,05 \cdot 1) = -6,978772 \text{E-}19 \text{ м} = -6,98 \text{E-}17 \text{ см (формула (8.5); п. 8.1)} .$$

Т.к. $x < 0 \text{ м} = 0 \text{ см}$:

Высота сжатой зоны:

$$x = 0 \text{ м} .$$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a_s = 0,22 - 0,02 = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см.}$$

Относительная высота сжатой зоны:

$$x = x/h_0 = 0/0,2 = 0 .$$

Т.к. $x = \xi \leq \xi_R = 0,53333$; $x \text{ г } 0 \text{ м} = 0 \text{ см}$:

По формуле (19) Пособия к СНиП 2.03.01-84, т.к. в СП 63.13330 этот случай не рассмотрен:

Предельный изгибающий момент:

$$M_{ult} = R_s A_s (h_0 - a'_s) = 350 \cdot 0,00057 \cdot (0,2 - 0,02) = 0,03591 \text{ МН} \cdot \text{м} = 3,66 \text{ тс} \cdot \text{м.}$$

Предельный изгибающий момент:

$$M_{y, ult} = M_{ult} = 0,03591 \text{ МН} \cdot \text{м} = 3,66 \text{ тс} \cdot \text{м.}$$

Меньший размер поперечного сечения элемента:

$$b = h = 0,22 \text{ м} = 22 \text{ см.}$$

Большой размер поперечного сечения элемента:

$$h = b = 1 \text{ м} = 100 \text{ см.}$$

Предельный крутящий момент по бетону:

$$M_{bxy, ult} = 0,1 R_b b^2 h = 0,1 \cdot 13,05 \cdot 0,22^2 \cdot 1 = 0,06316 \text{ МН} \cdot \text{м} = 6,44 \text{ тс} \cdot \text{м} \text{ (формула (8.104); п. 8.1.54)} .$$

Предельный крутящий момент по арматуре:

$$M_{sxy, ult} = 0,5 R_s (A_{sx} + A_{sy}) h_0 = 0,5 \cdot 350 \cdot (0,00114 + 0,00114) \cdot 0,2 = 0,0798 \text{ МН} \cdot \text{м} = 8,14 \text{ тс} \cdot \text{м} \text{ (формула (8.105); п. 8.1.54)} .$$

Предельный крутящий момент:

$$M_{xy, ult} = M_{bxy, ult} + M_{sxy, ult} = 0,06316 + 0,0798 = 0,14296 \text{ МН} \cdot \text{м} = 14,58 \text{ тс} \cdot \text{м} .$$

$$\text{abs}(M_x) = \text{abs}(0,02035) = 0,02035 \text{ МН} \cdot \text{м} = 2,075 \text{ тс} \cdot \text{м} \leq M_{x, ult} = 0,03591 \text{ МН} \cdot \text{м} = 3,6618 \text{ тс} \cdot \text{м} \text{ (56,66945\% от предельного значения) - условие выполнено (формула (8.101); п. п. 8.1.54)} .$$

$$\text{abs}(M_y) = \text{abs}(0,01872) = 0,01872 \text{ МН} \cdot \text{м} = 1,909 \text{ тс} \cdot \text{м} \leq M_{y, ult} = 0,03591 \text{ МН} \cdot \text{м} = 3,6618 \text{ тс} \cdot \text{м} \text{ (52,13032\% от предельного значения) - условие выполнено (формула (8.102); п. п. 8.1.54)} .$$

$$\text{abs}(M_{xy}) = \text{abs}(0,00758) = 0,00758 \text{ МН} \cdot \text{м} = 0,773 \text{ тс} \cdot \text{м} \leq M_{xy, ult} = 0,14296 \text{ МН} \cdot \text{м} =$$

=14,57786 тс·м (5,30218 % от предельного значения) - условие выполнено (формула (8.103); п. п. 8.1.54).

$abs(M_{xy})=abs(0,00758)=0,00758 \text{ МН}\cdot\text{м}=0,773 \text{ тс}\cdot\text{м} \leq \sqrt{(M_{x,ult}-abs(M_x))(M_{y,ult}-abs(M_y))}; (0,03591-abs(0,02035)) \cdot (0,03591-abs(0,01872))=0,01635 \text{ МН}\cdot\text{м}=1,66771 \text{ тс}\cdot\text{м}$ (46,360856 % от предельного значения) - условие выполнено (формула (8.100); п. п. 8.1.54).

Расчет - без учета N ху (в соответствии с СП 63.13330).

Расчет плоских плит на действие поперечных сил

Изгибающий момент из расчета нормальных сечений, перпендикулярных оси Y, плоского выделенного элемента с продольной арматурой, параллельной оси Y:

$$M_y = M_x = 0,01872 \text{ МН}\cdot\text{м} = 1,909 \text{ тс}\cdot\text{м} .$$

Изгибающий момент из расчета нормальных сечений, перпендикулярных оси X, плоского выделенного элемента с продольной арматурой, параллельной оси X:

$$M_x = M_y = 0 \text{ МН}\cdot\text{м} .$$

Определение Q_x, ult

Т.к. $M_x \geq 0 \text{ МН}\cdot\text{м} = 0 \text{ тс}\cdot\text{м}$:

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S до грани сечения:

$$a_s = a_{nx} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см} .$$

Рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении X:

$$h_{ox} = h - a_s = 0,22 - 0,02 = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см} .$$

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном:

$Q_{bx}=0,5 R_{bt} b h_{ox}=0,5 \cdot 0,945 \cdot 1 \cdot 0,2=0,0945 \text{ МН}=9,64 \text{ тс}$ (формула (8.108); п. 8.1.55).

Т.к. $Q_x = 0,01409 \text{ МН} = 1,437 \text{ тс} \leq Q_{bx} = 0,0945 \text{ МН} = 9,63632 \text{ тс}$:

- предполагаем, что поперечная арматура, воспринимающая усилие Q_x , не требуется, расчет ведется без учета поперечной арматуры.

Усилие в поперечной арматуре:

$$Q_{sw,x} = 0 \text{ МН} .$$

Предельное значение поперечной силы Q_x :

$$Q_{x,ult} = Q_{bx} + Q_{sw,x} = 0,0945 + 0 = 0,0945 \text{ МН} = 9,64 \text{ тс} .$$

Определение Q_y , ult

Т.к. $M_y \geq 0 \text{ МН} \cdot \text{м} = 0 \text{ тс} \cdot \text{м}$:

Расстояние от равнодействующей усилий в арматуре S до грани сечения:

$$a_s = a_{ny} = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см} .$$

Рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении Y:

$$h_{oy} = h - a_s = 0,22 - 0,02 = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см} .$$

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном:

$$Q_{by} = 0,5 R_{bt} b h_{oy} = 0,5 \cdot 0,945 \cdot 1 \cdot 0,2 = 0,0945 \text{ МН} = 9,64 \text{ тс} \text{ (формула (8.108); п.8.1.55).}$$

Т.к. $Q_y = 0 \text{ МН} = 0 \text{ тс} \leq Q_{by} = 0,0945 \text{ МН} = 9,63632 \text{ тс}$:

- предполагаем, что поперечная арматура, воспринимающая усилие Q_y , не требуется, расчет ведется без учета поперечной арматуры.

Усилие в поперечной арматуре:

$$Q_{sw,y} = 0 \text{ МН} .$$

Предельное значение поперечной силы Q_y :

$$Q_{y,ult} = Q_{by} + Q_{sw,y} = 0,0945 + 0 = 0,0945 \text{ МН} = 9,64 \text{ тс} .$$

Проверка условия прочности при действии поперечных сил

$Q_x / Q_{x,ult} + Q_y / Q_{y,ult} = 0,01409 / 0,0945 + 0,01498 / 0,0945 = 0,30619 \leq 1$ (30,76190% от предельного значения) - условие выполнено (формула (8.106); п. п. 8.1.55).

Проверка требования минимального процента армирования

Элемент -изгибаемый.

Сечение - прямоугольное.

Арматура расположена по контуру сечения - не равномерно.

Приведенное значение толщины защитного слоя растянутой арматуры: $a = a_s = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}$.

Приведенное значение толщины защитного слоя сжатой арматуры: $a' = a'_s = 0,02 \text{ м} = 2 \text{ см}$.

Рабочая высота сечения:

$h_o = h - a = 0,22 - 0,02 = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см}$.

Коэффициент армирования:

$m_s = A_s / (b h_o) \cdot 100 = 0,00057 / (1 \cdot 0,2) \cdot 100 = 0,285 \%$.

$m_s \geq 0,1 \%$ (285% от предельного значения) - условие выполнено .

2.3.6 Конструирование армирования плиты перекрытия второго этажа

Плита армируется отдельными стержнями, бетон класса В25. Основное армирование нижней зоны плиты выполнить стержнями Ø12 А400 с шагом 200х200 мм. Основное армирование верхней зоны плиты выполнить стержнями Ø12 А400 с шагом 200х200 мм. Вертикальное армирование идет стержнями Ø8 А240 с шагом 200х200 мм.

Толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры принимается 25 мм.

3 Проектирование фундаментов.

3.1 Общие сведения

3.1.1 Площадка строительства

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Здание пожарного депо на 4 автомобиля на базе аварийно-спасательного формирования по сбору нефтепродуктов в РП. Майна».

Площадка изысканий расположена в Республике Хакасия, г. Саяногорск, рп. Майна, на левом берегу р. Енисей в 950 м ниже створа Майнской ГЭС.

Территория площадки приурочена ко II надпойменной террасе р. Енисей. Поверхность площадки неровная, участками спланирована, подрезана, с навалами строительного мусора, участками перекрыта бетонными плитами, изрезана выемками, в центральной части площадки возвышаются останцы коренных пород высотой до 6-7 м. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 325-334 м.

3.1.2 Физико-географические условия района

В административном отношении проектируемая площадка строительства относится к рп. Майна, г. Саяногорска, Республики Хакасия.

Проектируемая площадка располагается на левом берегу р. Енисей в 950 м ниже Майнского гидроузла, примерно в 30 м восточнее автодороги «рп. Черемушки - г. Саяногорск».

С западной стороны площадки находится действующая автодорога «рп. Черемушки-г. Саяногорск», с восточной стороны действующая пилорама, с северной стороны дорога на пилораму, а с южной стороны проходит объездная автодорога, ведущая к автодороге «п. Майна - рп. Черемушки».

Большая часть территории под строительство имеет растительность (деревья, кустарники).

В непосредственной близости от проектируемой площадки пожарного депо и базы аварийно-спасательного формирования по сбору нефтепродуктов находятся основные сооружения Майнского гидроузла, входящих в состав Саяно-Шушенского гидрокомплекса.

3.1.3 Тектоника

Категории грунтов по сейсмическим свойствам принимаются по таблице 1

СП 14.13330.2018. Для щебенистых грунтов – II. Для крупных песков средней влажности и средней плотности – II.

Согласно п. 5.3СП 14.13330.2018 исходная интенсивность сейсмического воздействия для г. Саяногорска принимается равной 8 баллов и оценивается по карте «А» (объекты массового строительства) ОСР- 2016, отражающей 10% вероятность возможного превышения указанного значения сейсмичности.

Расчётную сейсмичность площадки согласно п. 4.4 СП 14.13330.2014 допускается определять согласно табл. 5.1 данного СП.

Категория опасности по сейсмичности оценивается как опасная (СП 115.13330.2016 табл. 5.1).

3.1.4 Геологическое строение грунтов



Элювиальные образования (еQ):

Слой 1 – щебенистый грунт с суглинистым заполнителем малой степени водонасыщения с $I_L < 0$ является практически непучинистый с относительной деформацией пучения $\epsilon_{fn} < 0,01$ д.е.;

Аллювиальные отложения (аQ):

Слой 2 – песок крупный, средневлажный, средней плотности при $S_r \leq 0,68$ являются непучинистым грунтом с относительная деформация пучения $\epsilon_{fn} < 0,01$ д.е.

3.1.5 Гидрогеологические условия

	Номер слоя	Возраст парод	Абсолютная отметка подошвы слоя, м.	Глубина подошвы слоя, м.	Мощность слоя, м.	Колонка	Описание грунтов
327,6 326,6 325,6 324,6 323,6	1	еQ	323,75	3,74	3,74		Щебенистый грунт с суглинистым заполнителем (34,4%) твердой консистенции с включением глыб до 10-15%.
322,6 321,6 320,6 319,6 318,6 317,6	2	аQ	317,82	9,67	5,93(н.п.)		Песок крупный средней влажности средней плотности

На период изысканий грунтовые воды на рассматриваемой площадке до глубины 10,0 м (абсолютная отметка 317,26 м) отсутствуют.

Площадка изысканий расположена на южной окраине пос. Майна в средней части II надпойменной террасы р. Енисей в 300 м к востоку от левобережного уреза реки. По результатам топографической съемки абсолютные отметки площадки изменяются от 325,25 м до 329,25 м БС. Русловой процесс р. Енисей на участке изысканий представлен ограниченным меандрированием.

Площадка располагается на незатопляемых отметках. В связи с удаленностью участка проектируемых объектов от русла р. Енисей и значительным превышением отметок площадки над урезом воды (7 - 10 м и более), водный режим р.Енисей не оказывает влияние на работу проектируемых сооружений. Сток с левобережного склона долины р. Енисей отрезается насыпью автомобильной дороги Саяногорск-Черемушки. Поступление воды из водопропускной трубы, устроенной в насыпи автодороги Саяногорск - Черемушки напротив северной части площадки изысканий отводится кюветом или устройством нагорной канавы по западному контуру площадки

Площадка изысканий находится в относительно благоприятных гидрологических условиях. Поверхностный сток с нее направлен на юг, в сторону транзитной реки. Возможность возникновения бессточных областей ликвидируется проектными решениями вертикальной планировки.

3.1.6 Мерзлотные условия

Согласно геокриологическому районированию многолетнемерзлые породы в Саяногорске отсутствуют. Нормативная глубина сезонного-глинистых и суглинистых грунтов – 2,22 м; для супесей, песков мелких и пылеватых – 2,70 м; для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2,90 м.

3.1.7 Коррозионная активность грунтов

Грунты площадки до глубины 10,0 м среднеагрессивны по содержанию сульфатов к бетону и железобетону марки W4 на портланд-цементе и слабоагрессивны к бетонам и железобетонам марок W6 на портланд-цементе. Для остальных марок бетона грунты неагрессивны.

Коррозионная активность грунтов к бетонам и железобетонам определена в лабораторных условиях, и принята согласно табл. В.1 СП 28.13330.2017.

3.1.8 Физико-механические характеристики грунтов

Физико-механические характеристики грунтов представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№ слоя	Наименование грунта	Мощность h, м	Плотность			Уд.вес		Влажность			e	S _r	J _L	φ	C	E	R ₀
			ρ	ρ _s	ρ _d	γ кН/м ³	γ _{sb} , кН/м ³	W	W _p	W _L							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19
1	Щебенистый грунт	3,74	2,0	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	0	40	40	600
2	Песок крупный средней влажности средней крупности	4,93	2,0625	1,65	2,66	10,31	-	0,223	-	-	0,61	0,68	-	1,4	36,2	34	400

3.2 Расчет столбчатого фундамента под металлическую колонну

3.2.1 Исходные данные и сбор нагрузок

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной проекции S₀, кПа, определяется согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по формуле

$$S_0 = c_E \cdot c_t \cdot S_g \cdot \mu,$$

Где c_E -коэффициент учитывающий снос снега с покрытий зданий под давлением ветра согласно [СП 20.13330.2016, пункт 10.5];

c_t - термический коэффициент, учитывающий таяние снега при выделе- выделении тепла зданием [СП 20.13330.2016, пункт 10.10];

S_g - расчетное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли, кПа [СП 20.13330.2016, таблица 10.1];

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [СП 20.13330.2016, пункт 10.4].

Принимаем: $c_e = 1$; $c_t = 1$; $S_g = 1,2$ кПа ; $\mu = 1$. Подставляем данные в формулу (3.1), получаем

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 = 1,2 \text{ кПа.}$$

Нормативное значение ветрового давления для г. Саяногорск (III район по ветровому давлению) - $w_0 = 0,38$ кПа (38 кгс/м²), согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

1) Расчет ведем для колонны, расположенной в осях А2-1/2.

2) Расчет ведем для ленточного фундамента, расположенной в осях А2-1.

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Нагрузки представлены в таблицах с 3.1 по 3.3 для фундамента под металлическую колонну, а так же с 4.1 по 4.5 для ленточного фундамента.

Грузовая площадь $S_{гр.пл}$, м², определяется по формуле:

$$S_{гр.пл} = a \cdot b,$$

где a – длина грузовой площади, м;

b – ширина грузовой площади, м.

Принимаем: $a = 1,0$ м, $b = 2,6575$ м.

Подставляем данные в формулу (3.2), получаем:

$$S_{гр.пл} = 1,0 \cdot 2,6575 = 2,6575 \text{ м}^2$$

Сбор нагрузок :

1) Сбор нагрузок на фундамент под металлическую колонну:

Таблица 3.1 - Сбор нагрузок на 1 м² на металлическую колонну от веса плит перекрытий, покрытий пола, ригелей, колонн 1 этажа.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкций	2,951389	1,1	3,24653
2	Поверхностный слой «Бирсс Полилок Колор» ($\delta = 2$ мм)	0,003	1,3	0,0039
3	Наливные полы на цементном вяжущем «Бирсс 34 Н-3» ($\delta = 10$ мм)	0,1695	1,3	0,22035
4	Грунтовочный слой «Бирсс Грунт-П» ($\delta = 2$ мм)	0,003	1,3	0,0039

5	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 30$ мм)	0,6598	1,3	0,85774
Итого постоянная нагрузка				4,3324
Полезная нагрузка на перекрытия				
6	Складские помещения для огнетушащих средств	5,0	1,2	6,0
Длительная нагрузка на перекрытия				
7	Складские помещения для огнетушащих средств	1,75	1,2	2,1
Итого нагрузка				10,3324
Итого				10,3324

Таблица 3.2 - Сбор нагрузок на 1 м² на металлическую колонну от веса плит перекрытий, монолитной плиты, покрытий пола, ригелей, колонн 2 этажа.

№ п/п	Наименование нагрузки	Норматив- ная нагрузка, кН/м ²	Коэф-т надеж- ности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкций	3,9474	1,1	4,34214
2	Линолиум коммерческий ($\delta = 4$ мм)	0,04	1,3	0,052
3	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 39$ мм)	0,858	1,3	1,1154
$\frac{1}{4}$ нагрузки от грузовой площади ($S=6,378\text{ м}^2$) занимает подиум:				
4	- Покрытие - палубный брус 60x60 t=60 мм, $\gamma=5,2$ кН/м ³	0,31	1,1	0,341
5	- Лаги – доска 75x40, t=75 мм, $\gamma=5,2$ кН/м ³	0,05	1,1	0,055
Итого постоянная нагрузка				5,50954
Полезная нагрузка на перекрытия				
6	Зал собраний	4,0	1,2	4,8
Длительная нагрузка на перекрытия				
7	Зал собраний	1,4	1,2	1,68
Итого нагрузка				10,30954
Итого				20,64194

Таблица 3.3 - Сбор нагрузок на 1 м² на металлическую колонну от веса плит покрытий, покрытий кровли, ригелей, колонн.

№ п/п	Наименование нагрузки	Норматив- ная нагрузка, кН/м ²	Коэф-т надеж- ности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкций	2,951389	1,1	3,24653
2	Техноэласт ЭКП 1слой	0,0525	1,3	0,06825
3	Унифлекс ВЕНТ-ЭПВ 1слой	0,043	1,2	0,0516

4	Праймер битумный «Технониколь №1»	0,003	1,3	0,0039
5	Армированная цементно-песчанная стяжка ($\delta = 50$ мм)	1,1	1,3	1,43
6	Уклонообразующий слой из керамзитового гравия по уклону	0,44	1,3	0,572
7	Утеплитель -экструзион-ный пенопористерол «Технониколь»-XPS CARBON	0,0061	1,3	0,00793
8	Биполь-ЭПП-1слой	0,0495	1,3	0,06435
Итого постоянная нагрузка				5,44456
Снеговая нагрузка на плиту покрытия				
9	Кратковременная (снеговая) нагрузка	1,2	1,4	1,68
Итого нагрузка				7,12456
Итого общая сумма нагрузок на фундамент				27,7665

Сбор нагрузок:

Нагрузка от металлической колонны двутавра 25К2:

Колонны стальные из двутавра по СТО АСЧМ 20-93 25К2:

Длина колонны общая (от пола веха фундамента до плит покрытий кровли) = 10,68 м (общая высота колонн), $10,68/3$ (2этажа+подвал=3) = 3,56 м – высота колонны на один этаж.

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

$$1_m = 21,3 \cdot 1,1 = 23,43 \text{ кг} \approx 0,2343 \text{ кН/м}$$

$$10,68 \cdot 0,2343 = 2,5 \text{ кН}$$

$N_4 = 2,5/3 = 0,833(3) \text{ кН}$ – на фундамент от грузовой площади колонны одного этажа,

Нагрузка от балки перекрытия двутавра 40Ш1:

По колоннам уложена несущая балка перекрытия по ГОСТ 26020-8, двутавр 40Ш1, и имеется вспомогательная балка:

1,05- коэффициент надежности по нагрузке,

$$1_m = 96,1 \cdot 1,05 = \text{кг} \approx 1,00905 \text{ кН}$$

$N_5 = 5,315 \cdot 1,057 = 5,3631 \text{ кН}$ – на фундамент от грузовой площади ригеля на один этаж,

Нагрузка от балки 20Б1:

Колонны связаны с двух сторон связующими балками по СТО АСЧМ 20-93 20Б1:

1,05- коэффициент надежности по нагрузке,

$$1_m = 21,3 \cdot 1,05 = 23,43 \text{ кг} \approx 0,22365 \text{ кН}$$

$N_6 = 4,8 \cdot 0,22365 = 1,07352 \text{ кН}$ – на фундамент от грузовой площади ригеля на один этаж,

Нагрузка от грузовой площади на колонну от плит перекрытий и плит покрытий 1ПК 48.12-8 AmV-C8:

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

(1ПК 48.12-8 AmV-C8) – вес плиты 1700 кг

$5,315625 \cdot 4,8 = 25,512 \text{ м}^2$ - грузовая площадь от плит перекрытий,

$4,8 \cdot 1,2 = 5,76 \text{ м}^2$ – площадь одной плиты,

$(1700/5,76) \cdot 1,1 = 324,654 \text{ кг} \approx 3,24653 \text{ кН/м}$ – на фундамент от грузовой площади плиты перекрытия;

Нагрузка от грузовой площади на колонну от монолитной плиты перекрытия второго этажа в осях 1-2\A-A2:

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

25 кН/м^3 – вес 1 м^3 железобетона, 0,22 м – толщина плиты, $25 \cdot 0,22 = 5,5 \text{ кН/м}^2$,

$4,8 \cdot 5,315 = 6,378 \text{ м}^2$ - грузовая площадь от монолитной плиты перекрытия,

$550 \cdot 1,1 = 605 \text{ кг} \approx 6,05 \text{ кН/м}$,

$25,512/6,378 = 4$ – 1а четвертая (1/4) от общей грузовой грузовой площади,

$6,05 \cdot 6,378 = 38,5869 \text{ кН}$ – вес монолитной плиты 1/4 от общей грузовой грузовой площади,

$25,512 - 6,378 = 19,134 \text{ м}^2$ – 3/4 от общей грузовой грузовой площади,

$19,134 \cdot 3,24653 = 62,1191 \text{ кН}$

$(38,5869 + 62,1191)/25,512 = 3,9474 \text{ кН/м}^2$ – на фундамент от грузовой площади плиты перекрытия и монолитной ж/б плиты;

Полную нагрузку на фундамент определяем, суммируя все нагрузки.

Полная нагрузка на фундамент N_{\max} , кН, под колонну металлическую определяется по формуле

$$N_{\max} = (N_1 + N_2 + N_3) \cdot S_{\text{гр.плл}} + N_4 \cdot n + N_5 \cdot n + N_6 \cdot n,$$

где N_1 - полная расчетная нагрузка от веса конструктивных элементов (плит перекрытий и покрытий, ригелей, колонн), полов, а так же полезной, длительной и кратковременной нагрузки на отметке 0,000 м, кН;

N_2 – полная расчетная нагрузка от веса конструктивных элементов (монолитной плиты, ригелей, колонн), полов, а так же полезной, длительной и кратковременной нагрузки на отметке +3,560 м, кН;

N_3 - полная расчетная нагрузка от веса конструктивных элементов (плит покрытий, ригелей, колонн), покрытий кровли, а так же полезной, длительной и кратковременной нагрузки на отметке 0,000 м, кН;

N_4 - полная расчетная нагрузка на фундамент от веса колонны (двутавра 25К2) на один этаж, кН;

N_5 - полная расчетная нагрузка на фундамент от грузовой площади ригеля (двутавра 40Ш1) для одного этажа, кН;

N_6 - полная расчетная нагрузка на фундамент от грузовой площади ригеля (двутавра 20Б1) для одного этажа, кН;

n - число этажей;

$S_{гр.пл}$ – то же, что и в формуле (3.2).

N_4 - полная расчетная нагрузка на фундамент от грузовой площади ригеля (двутавра 40Ш1) для одного этажа, кН;

Принимаем: $N_1=10,3324\text{кН/м}^2$; $N_2=12,0134\text{кН/м}^2$; $N_3=7,12456\text{кН/м}^2$; $N_4=2,68\text{кН/м}^2$; $N_5=70,241226\text{кН}$; $N_6=46,42\text{кН/м}^2$, $n=3$. Подставляем данные в формулу (3.3), получаем

$$N_{\max}=(10,3324+10,30954+7,12456)\cdot 25,512+0,833\cdot 3+5,3631\cdot 3+1,07352\cdot 3=730,16\text{кН}$$

Расчет ведется по первому предельному состоянию.

2) Сбор нагрузок на ленточный фундамент:

Таблица 4.1 - Сбор нагрузок на 1 м^2 на ленточный фундамент от веса плит перекрытий, полов, ригеля 1 этажа.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкций	2,951389	1,1	3,24653
2	Поверхностный слой «Бирсс Полилок Колор» ($\delta = 2\text{ мм}$)	0,003	1,3	0,0039
3	Наливные полы на цементном вяжущем «Бирсс 34 Н-3» ($\delta = 10\text{ мм}$)	0,1695	1,3	0,22035
4	Грунтовочный слой «Бирсс Грунт-П» ($\delta = 2\text{ мм}$)	0,003	1,3	0,0039
5	Выравнивающая стяжка из цементно-песчанного раствора ($\delta = 30\text{ мм}$)	0,6598	1,3	0,85774
Итого постоянная нагрузка				4,3324
Полезная нагрузка на перекрытия				
6	Складские помещения для огнетушащих средств	5,0	1,2	6,0
Длительная нагрузка на перекрытия				

7	Складские помещения для огнетушащих средств	1,75	1,2	2,1
Итого нагрузка				10,3324
Итого				10,3324

Таблица 4.2 - Сбор нагрузок на 1 м^2 на 1 м^2 на ленточный фундамент от веса монолитной плиты, полов, ригеля 2 этажа.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкций	5,5	1,1	6,05
2	Линолиум коммерческий ($\delta = 4 \text{ мм}$)	0,04	1,3	0,052
3	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 39 \text{ мм}$)	0,858	1,3	1,1154
$\frac{1}{4}$ нагрузки от грузовой площади ($S=2,6575 \text{ м}^2$) занимает подиум:				
4	- Покрытие - палубный брус $60 \times 60 \text{ т}=60 \text{ мм}$, $\gamma=5,2 \text{ кН/м}^3$	0,31	1,1	0,341
5	- Лаги – доска 75×40 , $t=75 \text{ мм}$, $\gamma=5,2 \text{ кН/м}^3$	0,05	1,1	0,055
Итого постоянная нагрузка				7,2134
Полезная нагрузка на перекрытия				
6	Зал собраний	4,0	1,2	4,8
Длительная нагрузка на перекрытия				
7	Зал собраний	1,4	1,2	1,68
Итого нагрузка				12,0134
Итого				25,14929

Таблица 4.3 - Сбор нагрузок на 1 м^2 на 1 м^2 на ленточный фундамент от веса плит покрытий, покрытий кровли, ригелей, колонн.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкций	2,951389	1,1	3,24653
2	Техноэласт ЭКП 1слой	0,0525	1,3	0,06825
3	Унифлекс ВЕНТ-ЭПВ 1слой	0,043	1,2	0,0516
4	Праймер битумный «Технониколь №1»	0,003	1,3	0,0039
5	Армированная цементно-песчанная стяжка ($\delta = 50 \text{ мм}$)	1,1	1,3	1,43
6	Уклонообразующий слой из керамзитового гравия по уклону	0,44	1,3	0,572
7	Утеплитель -экструзион-ный пенопористерол «Технониколь»-XPS CARBON	0,0061	1,3	0,00793
8	Биполь-ЭПП-1слой	0,0495	1,3	0,06435
Итого постоянная нагрузка				5,44456
Снеговая нагрузка на плиту покрытия				

9	Кратковременная (снеговая) нагрузка	1,2	1,4	1,68
Итого нагрузка				7,12456
Итого общая сумма нагрузок на фундамент				29,47036

Таблица 4.4 - Сбор нагрузок на погонный метр ленточного фундамента от веса наружных стен.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Наружная кирпичная стена высотой 0,64 м				
1	Собственный вес кирпичной кладки	3,987792	1,1	5,1077
2	Утеплитель-«Технониколь»-«Техновентстандарт» (δ = 90 мм)	0,051	1,1	0,0561
3	Вентилируемый фасад-«Краспан»-«Краспан-МеталлТекс»(δ = 30 мм)	0,02816	1,1	0,030976
4	Штукатурка (δ = 10 мм)	0,0096	1,1	0,01056
Итого постоянная нагрузка от стены высотой 0,64м				5,205336
Наружная кирпичная стена высотой 3,56 м				
5	Собственный вес кирпичной кладки	22,182093	1,1	28,4115
6	Утеплитель-«Технониколь»-«Техновентстандарт» (δ = 90 мм)	0,2843	1,1	0,31273
7	Вентилируемый фасад-«Краспан»-«Краспан-МеталлТекс» (δ = 30 мм)	0,15664	1,1	0,172304
8	Штукатурка (δ = 10 мм)	0,0534	1,1	0,05874
Итого постоянная нагрузка от стены высотой 3,56 м				28,955274
Наружная кирпичная стена высотой 3,63 м				
9	Собственный вес кирпичной кладки	22,62	1,1	28,973
10	Утеплитель-«Технониколь»-«Техновентстандарт» (δ = 90 мм)	0,2899	1,1	0,31889
11	Вентилируемый фасад-«Краспан»-«Краспан-МеталлТекс» (δ = 30 мм)	0,15972	1,1	0,175692
12	Штукатурка (δ = 10 мм)	0,5445	1,1	0,59895
Итого постоянная нагрузка от стены высотой 3,63 м				30,066532
Кирпичный парапет высотой 0,87 м				
13	Собственный вес кирпичной кладки	4,589	1,1	5,8778
14	Утеплитель-«Технониколь»-«Техновентстандарт» (δ = 90 мм)	0,0695	1,1	0,07645
15	Вентилируемый фасад-«Краспан»-«Краспан-МеталлТекс» (δ = 30 мм)	0,03828	1,1	0,042108
Итого постоянная нагрузка от стены высотой 0,87 м				5,996358
Итого постоянная нагрузка от всей стены высотой 8,7 м				70,241226

$N_5=70,241226 \text{ кН/м}^2$ - нагрузка от веса наружных стен,

Сбор нагрузок:

Нагрузка от ригеля - двутавр 40Ш1

Балка перекрытия по ГОСТ 26020-8, двутавр 40Ш1:

1,05- коэффициент надежности по нагрузке,
 $1\text{м}=96,1\cdot 1,05=\text{кг}\approx 1,00905\text{ кН}$
 $N_4=2,6575\cdot 1,00905 =\underline{2,68}\text{ кН}$ – на фундамент от грузовой площади ригеля,

Нагрузка от грузовой площади на ленточный фундамент от плит перекрытий и плит покрытий 1ПК 48.12-8 AmV-C8:

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,
(1ПК 48.12-8 AmV-C8) – вес плиты 1700 кг
 $1,0\cdot 2,6575=2,6575\text{м}^2$ - грузовая площадь от плит перекрытий,
 $4,8\cdot 1,2=5,76\text{м}^2$ – площадь одной плиты,
 $(1700/5,76)\cdot 1,1=324,654\text{кг}\approx \underline{3,24653}\text{кН/м}$ –на фундамент от грузовой площади плиты перекрытия;

Нагрузка от грузовой площади на ленточный фундамент от монолитной плиты перекрытия второго этажа в осях 1-2\A-A2:

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,
 25 кН/м^3 – вес 1м^3 железобетона, 0,22 м – толщина плиты, $25\cdot 0,22=5,5\text{ кН/м}^2$,
 $1,0\cdot 2,6575=2,6575\text{м}^2$ - грузовая площадь от монолитной плиты перекрытия,
 $550\cdot 1,1=605\text{кг}\approx \underline{6,05}\text{кН/м}^2$ –на фундамент от грузовой площади плиты перекрытия и монолитной ж/б плиты;

Полную нагрузку на фундамент определяем, суммируя все нагрузки.

Полная нагрузка на фундамент N_{max} , кН, под колонну металлическую определяется по формуле

$$N_{\text{max}} = (N_1 + N_2 + N_3) \cdot S_{\text{гр.пл}} + N_4 \cdot n + N_5 + N_6, \quad (3.4)$$

где N_1 - полная расчетная нагрузка от веса конструктивных элементов (плит перекрытий и покрытий, ригеля), полов, покрытий кровли, а так же полезной, длительной и кратковременной нагрузки на отметке 0,000 м, кН;

N_2 – полная расчетная нагрузка от веса конструктивных элементов (монолитной плиты, ригеля), полов, покрытий кровли, а так же полезной, длительной и кратковременной нагрузки на отметке +3,560 м, кН;

N_3 - полная расчетная нагрузка от веса конструктивных элементов (плит покрытий, ригеля), полов, покрытий кровли, а так же полезной, длительной и кратковременной нагрузки на отметке 0,000 м, кН;

N_4 - полная расчетная нагрузка на фундамент от грузовой площади ригеля для одного этажа, кН;

N_5 - полная расчетная нагрузка от веса наружных стен, кН;

n - число этажей;

$S_{гр.пл}$ – то же, что и в формуле (3.2).

Принимаем: $N_1=10,3324\text{кН/м}^2$; $N_2=12,0134\text{кН/м}^2$; $N_3=7,12456\text{кН/м}^2$; $N_4=2,68\text{кН/м}^2$; $N_5=70,241226\text{кН}$; $n=3$. Подставляем данные в формулу (3.3), получаем

$N_{max}=(10,3324+12,0134+7,12456) \cdot 2,6575+2,68 \cdot 3+ 70,241226=156,5987$
кН

Расчет ведется по первому предельному состоянию.

3.2.2 Выбор варианта фундамента

Согласно заданию по дипломному проектированию сравним два варианта фундаментов по зданию:

- монолитные фундаменты под металлическую колонну;
- ленточные фундаменты из бетонных блоков ФБС и ФЛ.

3.2.3 Проектирование монолитного фундамента под металлическую колонну

В качестве несущего слоя выбираем песок крупный средней влажности на глубине 5,480 м.

3.2.4 Определение глубины заложения фундамента

Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых и суглинистых грунтов – 2,22 м, для супесей, песков мелких и пылеватых – 2,70м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2,90 м.

Глубина заложения фундамента d (расстояние от отметки планировки до подошвы) принимается, исходя из следующих условий:

- конструктивных особенностей здания;
- конструктивных требований, предъявляемых к фундаментам;

- глубины промерзания грунта;
- грунтовых условий.

Фундамент будет располагаться между щебенистым грунтом и песком крупным средней влажности, средней плотности с расчетным сопротивлением грунта 400кПа (ИГЭ-3).

По таблице Б.27 п. 2.19 ГОСТ 25100-95 определяем относительную дефо-

рмацию пучения ε_{fn} грунтов:

- щебенистый грунт с суглинистым заполнителем малой степени водонасыщения с $I_L < 0$ является практически непучинистый с относительной деформа-

цией пучения $\varepsilon_{fn} < 0,01$ д.е.;

- песок крупный, средневлажный, средней плотности при $S_r \leq 0,68$ являются непучинистым грунтом с относительная деформация пучения $\varepsilon_{fn} < 0,01$ д.е.

Глубину заложения наружных фундаментов отапливаемого сооружения с цокольным этажом принимаем по таблице 5.2 СП 22.13330.2016 , считая от пола цокольного этажа.

Расчетная глубина промерзания

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,4 \cdot 2,9 = 1,16 \text{ м.} \quad (3.5)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания;

k_n –0,4 коэффициент влияния теплового режима сооружения, для помещений с подвалом или техническим подпольем при температуре 20 и более градусов.

Основанием фундаментов являются пески крупный средней влажности, средней плотности с расчетным сопротивлением грунта 400кПа (ИГЭ-3).

3.2.5 Определение глубины заложения фундамента

Фундамент нагружен центрально.

Определяем глубину заложения подошвы фундамента ФМ-1, исходя из

конструктивных особенностей здания.

За условную отметку 0.000 блока 1 принята отметка чистового пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 328.300.

При отметке пола цокольного этажа минус 3.560 (на абсолютной отметке 324,74) от уровня чистового пола первого этажа и толщине конструкций плиты пола 0,12 м, глубина заложения фундамента определяется:

$$d=d_{ц} + h_c + h_n + h_a \quad (3.6)$$

где $d_{ц}$ – отметка чистого пола цокольного этажа, м;

h_c – толщина плиты пола цокольного этажа;

h_a – обеспечение заземления анкеров в фундаменте;

h_n – минимальная толщина плиты фундамента (Таблица 4 [Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83)]).

Исходя из конструктивных требований, отметка подошвы фундамента должна быть:

$$d=3,56+0,12+1+0,6 = 5,28$$

Так как грунты основания являются малосжимаемыми и непучинистыми, то глубина заложения фундамента определяем по конструктивным требованиям.

Предварительная высота фундамента $1+0,6=1,6$ м.

0,3м - высота ступенек, предварительно взял $2\cdot 0,3=0,6$ м;

1м – высота до первой ступени фундамента, м;

Принимаем высоту фундамента кратно 300 мм, глубину заложения фундамента – кратной модулю 100 мм, следовательно, высота фундамента 1,8м.

Исходя из этого, назначаем глубину заложения фундамента $d=3,56+0,12+1,8= 5,48$ м.

Основанием фундаментов являются пески крупный средней влажности, средней плотности с расчетным сопротивлением грунта 400кПа (ИГЭ-3).

$d_1 = 1,92$ м.- глубина заложения фундамента от чистого пола подвала.

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле (3.7)

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n, \quad (3.7)$$

где $d_{fn} = 2,9$ м глубина промерзания для крупных песков нормативная;

k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима

сооружения, $k_n = 0,4$ для помещений с подвалом или техническим подпольем при температуре 20 и более градусов.

Глубина промерзания расчетная:

$$d_f = 2,9 \cdot 0,4 = 1,16 \text{ м.}$$

С поверхности до глубины залегает щебенистый грунт 3,74 м, но так как присутствует технический этаж на глубине -3,56 м, который не может служить основанием. Необходима прорезка его и заглубление фундамента в песок средней крупности не менее, чем на 0,93 м.

Пески средней крупности являются не пучинистыми, грунтовых вод нет $d_f = 1,16$. Следовательно, глубина заложения не зависит от расчетной глубины промерзания.

Принимаем глубину заложения фундамента $-1,92$ м от чистого пола подвала.

Основанием фундаментов являются пески крупный средней влажности, средней плотности с расчетным сопротивлением грунта 400кПа (ИГЭ-3).

3.2.6 Анализ грунтовых условий

1. Здание имеет подвальное помещение, отметка чистого пола подвала - 3,560 м.

2. Грунтовые воды на рассматриваемой площадке до глубины 10.0 м (абсолютная отметка 317.26 м) отсутствуют.

3.2.7 Определение нагрузок, действующих на фундаменты

Нагрузки на фундамент Ф-1 взята из раздела (п.3.2.1) сбор нагрузок на монолитный фундамент под металлическую колонну №1(стр. с 5-8).

$$N_{\max} = 730,167 \text{ кН}, M_{\text{соотв}} = 50 \text{ кН}\cdot\text{м}, Q_{\text{соотв}} = 50 \text{ кН}.$$

3.2.8 Определение предварительных размеров фундамента

Предварительная площадь подошвы фундамента определим по формуле (3.8):

$$A = \frac{\Sigma N_{\parallel}}{R - \gamma_{\text{cp}} \cdot d} = \frac{N_{\max} / \gamma_{f1}}{R_0 - \gamma_{\text{cp}} \cdot d} = \frac{730,167 / 1,15}{400 - 20 \cdot 1,8} = 1,744 \text{ м}^2 \quad (3.8)$$

где $\gamma_{f1} = 1,15$ – коэффициент надежности по нагрузкам;

$R = R_0 = 400 \text{ кПа}$ – в первом приближении значение расчетного сопротивления грунта принимаем равным условному R_0 ;

$\gamma_{\text{cp}} = 20 \text{ кН/м}$ – среднее значение удельного веса грунта и бетона на его обрезах.

Размеры подошвы определяем прямоугольной формы.

Рассчитаем рекомендуемое соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta = l/b = 1 \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяем по соотношениям:

ширина фундамента:

$$b = \sqrt{\frac{A}{\eta}} = \sqrt{\frac{1,744}{1,25}} = 1,395 \text{ м}, \text{ принимаем } 1,5 \text{ (кратно } 0,3)$$

длина фундамента:

$$l = \frac{A}{b} = \frac{1,744}{1,395} = 1,225 \text{ м}, \text{ принимаем } 1,5 \text{ (кратно } 0,3)$$

Площадь подошвы

$$A = b \cdot l = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$$

Рассчитываемый столбчатый фундамент состоит из плиты и колонны.

Сечение колонны $b_c \times l_c = 0,25 \times 0,25 \text{ м}$.

Принимаем предварительно размеры подошвы фундамента $1,5 \times 1,5$.

3.2.9 Определение расчетного сопротивления грунта

При расчете деформаций основания фундаментов при глубине заложения фундамента от уровня планировки $d \leq 5 \text{ м}$ среднее давление под

подошвой фундамента p не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , определяемого по формуле (3.9)

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.9)$$

$$R_1 = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [1,838 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 10,31 + 8,354 \cdot 2 \cdot 15,3 + (8,354 - 1) \cdot 0 \cdot 15,3 + 10,05 \cdot 1,4] = 531,208 \text{ кПа},$$

где $\gamma_{c1} = 1,4$ и $\gamma_{c2} = 1,4$ - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [СП 22.13330.];

$k = 1,1$ - т.к. прочностные характеристики грунта (φ_{II} и c_{II}) приняты по таблицам приложения Б [СП 22.13330.];

$M_\gamma = 1,24$, $M_q = 8,354$, $M_c = 1,4$ - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [СП 22.13330.] в зависимости от величины угла внутреннего трения φ слоя грунта, расположенного непосредственно под подошвой фундамента;

$k_z = 1$ - при $b < 10$ м;

b - ширина подошвы фундамента, м (при бетонной или щебеночной подготовке толщиной h_n допускается увеличивать b на $2h_n$);

$\gamma_{II} = 10,31 \text{ кН/м}^3$ - средневзвешенное расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента;

$$\gamma'_{II} = \gamma_1 \cdot \frac{h_1}{b} + \gamma_2 \cdot \frac{h_2}{b} = 20,0 \cdot \frac{0,62}{1,2} + 10,31 \cdot \frac{0,58}{1,2} = 15,3 \text{ кН/м}^3 - \text{расчетное}$$

значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 1 \text{ кПа}$ - расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$d_b = 2$ - глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м);

d_1 - глубина заложения фундаментов, м, приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле (при бетонной или щебеночной подготовке толщиной h_n допускается увеличивать d_1 на h_n);

$$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \gamma_{cf} / \gamma'_{II} = 1,8 + 0,12 \cdot 25 / 15,3 = 1,996 \approx 2 \text{ м}$$

здесь $h_s = 1,8$ – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

$$h_{cf} = 0,12 \text{ толщина конструкции пола подвала, м;}$$

$\gamma_{cf} = 9,81 \cdot 2,5 = 24,53 \approx 25$ - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м².

Так как $R_1 = 531,208 \text{ кПа} < R_0 = 400 \text{ кПа}$, следовательно, уточняем размеры фундамента во втором приближении:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{N_{max} / \gamma_{f1}}{R_1 - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{730,167 / 1,15}{531,208 - 20 \cdot 1,8} = 1,282 \text{ м}^2$$

$$b = \sqrt{\frac{A}{\eta}} = \sqrt{\frac{1,282}{1,25}} = 1,0 \text{ м, конструктивно принимаем } 1,2 \text{ (кратно } 0,3)$$

$$l = \frac{A}{b} = \frac{1,282}{1,0} = 1,282 \text{ м, конструктивно принимаем } 1,5 \text{ (кратно } 0,3)$$

$$\text{Площадь подошвы } A = b \cdot l = 1,2 \cdot 1,5 = 1,8 \text{ м}^2$$

$$R_2 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma'_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c C_{II}] \quad (3.9)$$

$$R_2 = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [1,838 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 10,31 + 8,354 \cdot 2 \cdot 15,3 + (8,354 - 1) \cdot 0 \cdot$$

$$15,3 + 10,05 \cdot 1,4] = 521,078 \text{ кПа,}$$

$$R_2 = 521,078 \text{ кПа} < R_0 = 400 \text{ кПа}$$

Принимаем конструктивно размеры подошвы 1,2 x 1,5 м.

3.2.10 Проверка условий расчета основания по деформациям

Расчетная схема для определения осадки принимается в виде линейнодеформационного полупространства. Давление на основании не должно превос-

ходить расчетного сопротивления $R=400 \text{ кПа}$.

Возможность расчета по деформациям проверяется следующими условиями:

$$P_{II} \leq R;$$

$$P_{max} \leq 1,2R;$$

$$P_{min} \geq 0.$$

где P_{II} – среднее давление на грунт;

P_{max} и P_{min} – краевое давление, рисунок 2.

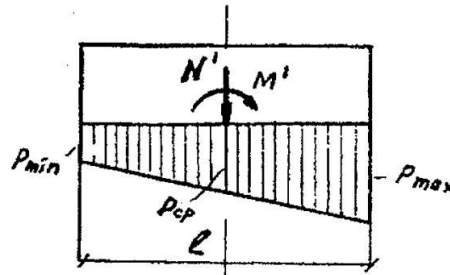


Рисунок 2 – Эпюра давления под подошвой фундамента

Определяем среднее давление под подошвой фундамента

$$P_{II} = \frac{N_{II}'}{A} = \frac{N_{oII} + G_{fII}}{A} = \frac{\frac{730,167}{1,15} + 126,36}{1,8} = \frac{634,928 + 69,12}{1,8} = 391,14 \text{ кПа}$$

где N_{oII} – наибольшая сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих

на обресте фундамента, кН;

$$G_{fII} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 1,2 \cdot 1,8 \cdot 1,92 \cdot 20 = 69,12 \text{ кН} - \text{вес фундамента};$$

где $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}$ – среднее значение удельного веса грунта и бетона на его обрестах;

1,92 м - высота фундамента до отметки пола цокольного этажа;

$$P_{II} = 391,14 \text{ кПа} < R_2 = 521,078 \text{ кПа} - \text{условие выполнено.}$$

Определяем коэффициент запаса:

$$\frac{521,078 - 391,14}{521,078} \cdot 100 = 24,94\% - \text{условие } P_{II} \leq R \text{ выполнено с запасом } 24,94\%.$$

Определяем момент сопротивления площади фундамента для прямоугольных, в плане, фундаментов:

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{1,2 \cdot 1,5^2}{6} = 0,45 \text{ м}^3.$$

Проверим условия по I комбинации нагрузок:

Краевое давление на грунт:

$$P_{cp} = \frac{704,048}{1,8} = 391,1378 \text{ кПа} < 521,078 \text{ кПа};$$

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{1,2 \cdot 1,5^2}{6} = 0,45 \text{ м}^3;$$

$$P_{min} = \frac{704,048}{1,8} - \frac{140}{0,45} = 80,0267 \text{ кПа} > 0;$$

$$b = 1,2 \text{ м}, l = 1,5 \text{ м}$$

$$P_{max} = \frac{704,048}{1,8} + \frac{140}{0,45} = 702,2489 \text{ кПа} < 521,078 \cdot 1,2 = 625,29 \text{ кПа.} -$$

Условие не удовлетворяется, поэтому увеличиваем b , принимаем $b=1,5\text{м}$, принимаем $l=1,5\text{м}$, $A=2,25\text{м}$.

Краевое давление на грунт:

$$P_{cp} = \frac{704,048}{2,25} = 312,91 \text{ кПа} < 521,078 \text{ кПа};$$

$$W = \frac{1,5 \cdot 1,5^2}{6} = 0,5625 \text{ м}^3$$

$$P_{min} = \frac{704,048}{2,25} - \frac{140}{0,5625} = 64,021 \text{ кПа} > 0;$$

$$b = 1,5 \text{ м}, l = 1,5 \text{ м}$$

$$P_{max} = \frac{704,048}{2,25} + \frac{140}{0,5625} = 561,799 \text{ кПа} < 521,078 \cdot 1,2 = 625,29 \text{ кПа.} -$$

условие удовлетворяется.

Окончательные размеры фундамента:

$$b = 1,5 \text{ м};$$

$$l = 1,5 \text{ м};$$

$$A = 2,25 \text{ м}^2;$$

Основанием фундаментов являются пески крупный средней влажности, средней плотности с расчетным сопротивлением грунта 400кПа (ИГЭ-3).

За условную отметку -3.560 блока 1 принята отметка чистового пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 324.740.

3.2.11 Определение средней осадки основания методом послойного суммирования

Расчет основания по деформациям заключается в проверке условия:

$$S < S_u$$

Где S – ожидаемая деформация фундамента, определяемая расчетом при проектировании фундамента;

$S_u = 15 \text{ см}$, [СП22, Таблица Д.1] – предельная совместная деформация основания и сооружения, для одноэтажного промышленного здания с

железо-

бетонным каркасом.

Определим среднюю осадку основания, с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства, методом послойного суммирования. Основание разбиваем на элементарные слои толщиной не более $0,4b = 0,4 \cdot 1,8 \text{ м} = 0,72 \approx 1 \text{ м}$. так, чтобы в пределах каждого слоя грунт был однородным. Для этого совмещаем границы слоев с кровлей пластов.

Определяем природное бытовое давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i \cdot h_i, \quad (3.10)$$

где $\sigma_{zg,0}$ – давление на уровне подошвы фундамента,

γ_i – удельный вес грунта i -го слоя;

h_i – толщина i -го слоя.

Напряжения в грунте от собственного веса на глубине 1,8 м

$$\sigma_{zg0} = \gamma \cdot d = 0,99 \cdot 20,0 + 0,93 \cdot 10,31 = 29,3883 \text{ кПа}$$

где $\gamma_1 = 20,0 \text{ кН/м}^3$ и $\gamma_2 = 10,31 \text{ кН/м}^3$ – средневзвешенный удельный вес (щебенистого и песка крупного) грунта выше подошвы фундамента.

Определяем напряжения на границах слоев:

$$\sigma_{zp} = \alpha_i \cdot P_0, \quad (3.11)$$

где P_0 – дополнительное давление под подошвой фундамента;

α_i – коэффициент рассеивания, Таблица 5.8 [4], зависящий от отношений l/b и $2z/2$.

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg0} = 312,91 - 29,3883 = 283,52 \text{ кПа}$$

Определяем условную границу сжимаемого слоя по соотношению:

$$\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zg},$$

$$\sigma_{zp,5} = 12,19 \text{ кПа} \leq 0,2 \cdot 80,9383 = 16,187 \text{ кПа}$$

Для каждого из слоев в пределах сжимаемой толщи определяем среднее вертикальное напряжение в слое:

$$\sigma_{zp} = \frac{\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1}}{2} \quad (3.12)$$

Вычислим осадку элементарных слоев:

$$S_i = \frac{h_i \cdot \sigma_{zp,i} \cdot \beta}{E_i}, \quad (3.13)$$

где $\sigma_{zp,i}$ – среднее значение вертикального напряжения от внешней нагрузки в

i -м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента;

h_i – толщина i -го слоя грунта;

E_i – модуль деформации i -го слоя грунта;

$\beta = 0,8$ – безразмерный коэффициент.

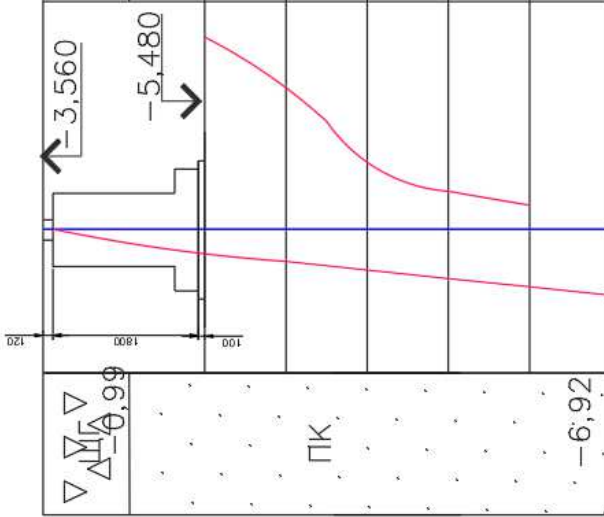
Средняя осадка основания:

$$\sum S_i = 8,32 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$$

В пределах сжимаемой толщи нет слабого подстилающего слоя (с худшими прочностными характеристиками φ и c , чем у вышележащих слоев), поэтому проверку слабого подстилающего слоя не проводим.

Результаты расчета сводим в таблицу 3.

Таблица 3 – Расчет осадки фундамента.

	Толщина слоя h , м	Удельный вес, кН/м^3	σ_{zg} , кПа	z , м	$2z/b$	α	σ_{zp} , кПа	$\sigma_{zp, \text{ср}}$, кПа	E , кПа	S , мм
	1,0	10,31	39,6983	0,93	1,24	0,59	167,277	116,668	40000	2,33
	1,0	10,31	50,0083	1,93	2,573	0,233	66,06	49,12	40000	0,98
	1,0	10,31	60,3183	2,93	3,9	0,1135	32,179	25,33	40000	0,51
	1,0	10,31	70,6283	3,93	5,24	0,0652	18,485	15,338	40000	0,31
	1,0	10,31	80,9383	4,93	6,573	0,043	12,19		$\Sigma Si = 8,32$ см	

3.2.12 Конструирование столбчатых фундаментов под стальную колонну

Для крепления стальных колонн к столбчатому фундаменту применяются различные виды анкерных болтов с отгибом номинальным диаметром от 20 до 48мм из стали 09Г2С в количестве от 4х штук.

Расстояния между болтами принимаются не менее 500мм в каждом направлении. Расстояние от оси болта до грани подколонника принимается не менее $4d$ и не менее 100мм, где d – номинальный диаметр болта.

Глубина заделки болта в тело фундамента принимается равной $25d$. Над верхним обрезом фундамента болт должен выступать ещё не менее чем на 300мм.

Подбор требуемой площади болта выполняется по формуле (3.13):

$$A_{sa} = 1,05P / R_{ba}, \quad (3.13)$$

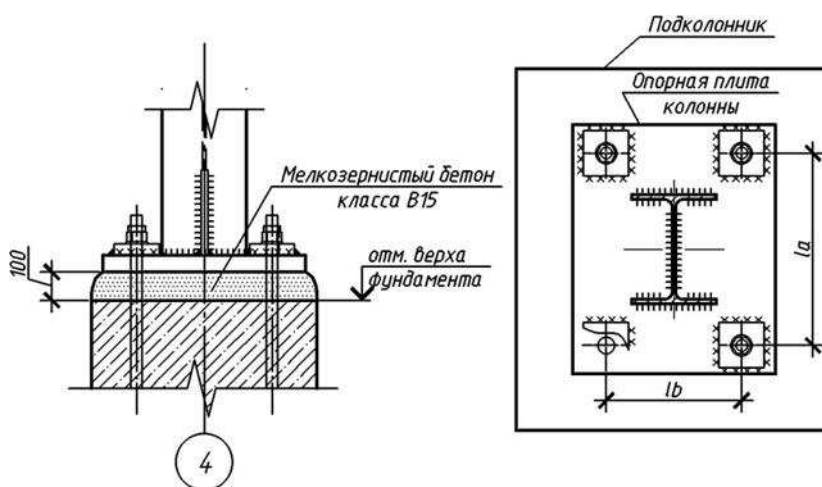
$$A_{sa} = 1,05 \cdot 66,271 / 230 = 3,02 \text{ см}^2$$

Где R_{ba} – расчетное сопротивление материала болта на растяжения для стали марки 09Г2С равно 230 МПа.

$$P = (0,5N_{max} - M/l_a) / n, \quad (3.14)$$

$$P = (0,5 \cdot 730,167 - 50 / 0,5) / 4 = 66,271$$

где l_a – наибольшее расстояние между осями болтов; n – общее количество болтов.



По требуемой площади болта с помощью таблицы 3 подбирается

диаметр с округлением в большую сторону. Так как наша площадь болта должна быть не менее $3,02 \text{ см}^2$, то выбираем диаметр 24мм, потому что $A=3,24 \text{ см}^2$ больше расчетной поэтому останавливаемся на $d=24 \text{ мм}$.

Глубина заделки болта в тело фундамента равна $25d=25 \cdot 0,024=0,6\text{м}$.

Над верхним обрезаем фундамента болт выступает на 300мм.

$$L_{\text{дл.анкр.болт.}} = 0,6+0,3=0,9\text{м}$$

Таблица 4

d, мм	20	24	30	36	42	48
Ab, см ²	2,2 5	3,24	5,19	7,59	10,34	13,80

Нужно предусмотреть набетонку между верхним обрезаем фундамента и опорной плитой стальной колонны из мелкозернистого бетона класса В15 высотой 100мм.

Расчитываем усилие затяжки болтов, которое определяется по формуле $V=0,75P=0,75 \cdot 66,271=49,703 \text{ кН}$.

После конструирования подколонника, фундамент проверяем на продавливание от колонны как высокий по формуле (3.15):

$$F \leq b_m h_{0,p} R_{bt} \tag{3.15}$$

$$54,5 \leq 1,2 \cdot 0,55 \cdot 750=495 \text{ кН},$$

Здесь F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента, определяемая по формуле (3.16):

$$F = A_0 p_{\max} \tag{3.16}$$

$$F = 0,106875 \cdot 561,799 = 60,04 \text{ кН}, \text{ где:}$$

$$A_0 = 0,5b(1 - l_p - 2h_{0,p}) - 0,25(b - b_p - 2h_{0,p})^2$$

$$A_0 = 0,5 \cdot 1,5(1,5 - 0,25 - 2 \cdot 0,55) - 0,25(1,5 - 0,25 - 2 \cdot 0,55)^2 = 0,106875$$

$h_{0,p}$ – рабочая высота плитной части фундамента.

$$h_{0,p} = h - h_{c,f} - 0,05\text{м};$$

$$h_{0,p} = 1,8 - 1,2 - 0,05=0,55\text{м}$$

p_{\max} – максимальное давление под подошвой фундамента от расчётных нагрузок в уровне верха плитной части (обреза верхней ступени), опреде-

ляемое по формуле;

$$b_m = b_{c,f} + h_{0,p} \text{ при } b - b_{c,f} > 2h_{0,p}$$

$$b_m = 0,9 + 0,55 = 1,45 \text{ при } 1,5 - 0,9 = 0,6 > 2 \cdot 0,55 = 1,1$$

$$b_m = 0,5(b + b_{c,f}) \text{ при } b - b_{c,f} \leq 2h_{0,p}$$

$$b_m = 0,5(1,5 + 0,9) = 1,2 \text{ при } 1,5 - 0,9 = 0,6 \leq 2 \cdot 0,55 = 1,1$$

Проверка по условию удовлетворяется, увеличивать класс бетона или высоту ступеней не требуется.

3.2.13 Расчет арматуры плитной части фундамента

При выполнении дипломного проекта необходимо также рассчитать и запроектировать арматуру плитной части фундамента. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле (3.17):

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l} \left(1 - \frac{6e_{0x}}{l} - \frac{4e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2} \right) \quad (3.17)$$

где $N = N_{\max}$ - расчетная (для I предельного состояния) нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах;

e_{0x} , - эксцентриситет нагрузки при моменте M , приведенном к подошве фундамента и равно:

$$e_{0x} = (Mk + Qk \cdot h) / N \quad (3.18)$$

$$e_{0x} = (Mk + Qk \cdot h) / N = (50 + 50 \cdot 1,8) / 730,167 = 0,192 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

c_{xi} – вылеты ступеней.

Таким же образом определяют изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b . Так как момент в этом направлении (в плоскости, перпендикулярной раме здания) в дипломном проекте не задается, то формула (3.19) для расчета моментов имеет вид:

$$M_{yi} = \frac{N \cdot c_{yi}^2}{2b} \quad (3.19)$$

Результаты расчёта моментов целесообразно выполнить в виде таблицы.

По величине моментов в каждом сечении определяется площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s} \quad (3.20)$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры (для сечения 1-1 $h_1 = h_{ст} - 0,05$ м; 2-2 $h_2 = 2h_{ст} - 0,05$ м; 3-3 $h_3 = h - 0,05$ м); R_s - расчетное сопротивление арматуры, кПа (для арматуры класса А-III периодического профиля диаметром 10-40 мм принимают $R_s = 365000$ кПа); ϵ - коэффициент, определяемый по таблице 9 в зависимости от величины α_m :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b} \quad (3.21)$$

где b_i - ширина сжатой зоны сечения (в направлении x для сечения 1- 1 $b_{x1} = b$; 2-2 $b_{x2} = b - 2c_{x1}$; 3-3 $b_{x3} = b - 2c_{x2}$,2; в направлении y для сечения 1' - 1' $b_{y1} = b$; 2'-2' $b_{y2} = b - 2c_{y1}$; 3'-3' $b_{y3} = b - 2c_{y2}$); R_b -расчетное сопротивление бетона сжатию, для бетона класса В12,5 принимается 7,5 МПа ; В15 - 8,5МПа; В20–11,5МПа.

Остальные расчеты сводим в таблицу 5.

Таблица 5 – Расчеты арматуры

Сече- ния	Вылет c_i , м	$\frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l(b)}$	$1 + \frac{6e_{0x}}{l} - \frac{4e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2}$	M , кН · м	α_m	ξ	h_{oi}	A_s , см ²
1–1	0,3	21,905	1,66	36,36	0,0337	0,983	0,25	4,053
2–2	0,35	29,815	1,648	49,135	0,0017	0,999	1,75	0,770
1' –1'	0,3	21,905	1,66	36,36	0,0337	0,983	0,25	4,053
2' –2'	0,35	29,815	1,648	49,135	0,0017	0,999	1,75	0,770

Конструируем сетку С–1.

Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении l – 7 стержней, в направлении b – 7 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту – 8 мм (для 7Ø8А400– $A_s = 5,03$ см², что больше 4,053 см²), в направлении b –8 мм (для 7Ø8А400– $A_s = 5,03$ см² > 4,053 см²). Длины стержней принимаем,

соответственно, 1400 мм и 1400 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С–2, принимая рабочую продольную арматуру конструктивно Ø12А400 с шагом 200 мм, поперечную Ø6А240 с шагом 600 мм. Длина рабочих стержней 1750 мм, количество в сетке – 9. Защитный слой у верхней сетки 50 мм, расстояние между верхней и второй сеткой 50 мм, расстояние между следующими сетками, соответственно, 100, 100, 150, 200, 200, 300 и 300 мм. Длина поперечной арматуры – 800 мм, количество стержней в сетке – 9.

3.2.3 Стоимость устройства монолитного фундамента

Расчет стоимости и трудоемкости возведения монолитного фундамента представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения монолитного фундамента

№ рас- ценок	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единиц ы	Всего	Единицы	Всего
ФЕР 01– 01–003– 08	Разработка грунта экскаватором и ковшом емкостью 0,65 м ³ группа грунтов 2	1000 м ³	0,084	23329,51 28	1959,679	10,48	0,88
ФЕР 01– 02–056– 08	Разработка грунта	100 м ³	0,02352	21381,74	502,8985	296	6,96
ФЕР 06– 01–001– 01	Устройство бетонной подготовки из бетона В7,5	100 м ²	0,00289	505002,8 724	1459,4583	180	5,2
ФЕР 06– 01–001– 05	Устройство железобетонного фундамента В25: до 3 м ³	100 м ³	0,0189	928066,6 97	17540,46	785,88	14,85
ФССЦ 204–0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А- I: диаметром 8 мм	т	0,00553	58443,6	323,193	-	-

ФССЦ 204-0004	Горячекатная арматурная сталь гладкая класса А- I: диаметром 12 мм	т	0,094	56105,42 5	5273,91	-	-
ФЕР 01- 01- 033-05	Обратная засыпка грунта бульдозером	100 м ³	0,074	2848,996 2	210,826	-	-
Итого:					27270,425		27,89

3.3 Проектирование фундаментов под стены бескаркасных зданий

3.3.1 Определение нагрузок, действующих на фундамент

Нагрузки на фундамент Ф-2 взята из раздела (п.3.2.1) сбор нагрузок на ленточный фундамент №2(стр. с 8-12).

$$N_{\max} = 156,5987 \text{ кН}, M_{\text{соотв}} = 50 \text{ кН}\cdot\text{м}, Q_{\text{соотв}} = 50 \text{ кН}.$$

3.3.2 Проектирование ленточного фундамента

Ленточные фундаменты используют для передачи нагрузки на основание от протяженных элементов строительных конструкций, например стен зданий или ряда колонн. По размещению в плане ленточные фундаменты могут состоять из одинарных или перекрестных лент. Одинарные ленты устраивают, как правило, под стены, а перекрестные – под сетку колонн.

Проектируем ленточный фундамент из блоков ФЛ и ФБС под наружную стену двухэтажного промышленного здания. Толщина стены $\delta = 760$ мм, из них толщина каменной кладки стены $\delta = 510$ мм, утеплитель $\delta = 90$ мм, ветровая защитная мембрана "Ондутис А100"-30мм, вентилируемый зазор $\delta = 100$ мм, вентилируемый фасад «Краспан»-«КраспанМеталлТекс» $\delta = 30$ мм. Отметка пола подвала - 3,56 м, грунты щебенистый грунт - 3,74; песок крупный с поверх-

ности и до глубины -5,93 м; грунтовые воды отсутствуют; удельное сцепление $c = 1,4$ кПа; угол внутреннего трения $\varphi = 36,2$ град.; удельный вес $\gamma = 10,31$ кН/м³; коэффициент пористости $e = 0,61$; расчетная вертикальная нагрузка составляет:

$$N_{0II} = 156,5987 \text{ кН/м.}$$

Характеристики грунтов определены в лаборатории. Отметка поверхности планировки -0,170.

Определяем глубину заложения ленточного фундамента. По конструктив-

ным условиям фундамент должен быть заложен на 1,62 м ниже отметки пола подвала. При толщине пола подвала $h_{cf} = 300$ мм глубина заложения составит:

$$d = H_n - H_y + H_p + h_{cf} + h_{np} = 3,56 - 0,81 + 0,17 + 0,3 + 1,62 = 4,84 \text{ м,}$$

где H_n – высота подвала, м;

H_y – высота цоколя, м;

H_p – высота от поверхности планировки до отметки конца верхнего блока ФБС, м;

h_{cf} – толщина пола подвала, м;

h_{np} – расстояние от пола подвала до уровня подошвы фундамента, м.

Аналитический метод определения ширины подошвы ленточного фундамента

Ширину подошвы фундамента определяем методом последовательных приближений по формуле (3.22):

$$b_1 = \frac{N}{R_o - \gamma_{cp} \cdot d_1} \quad (3.22)$$

где R_o – расчетное сопротивление грунта, кПа;

$\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$ – среднее значение удельного веса грунта и бетона;

d_1 – приведенная глубина заложения фундамента от пола подвала, определяемая по формуле (3.23):

$$d_1 = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma_{II}} \quad (3.23)$$

где h_s – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} – толщина пола подвала, м;

γ_{cf} – расчетный удельный вес материала пола подвала, кН/м^3 ;

$$d_1 = 1,8 + \frac{0,3 \cdot 1,43}{10,31} = 1,84$$

Определяем ширину подошвы в первом приближении

$$b_1 = \frac{156,5987}{400 - 20 \cdot 1,84} = 0,431$$

Расчетное сопротивление грунта определяем по формуле (3.24):

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.24)$$

где $\gamma_{c1}=1,4$ – коэффициент условий работы, принимаемый по табл. 11;

$\gamma_{c2}=1,4$ – коэффициент условий работы для одноэтажных

промышленных зданий;

$K = 1,1$ т.к. c_{II} и φ_{II} определены в лаборатории;

M_γ , M_q и M_c - коэффициенты, зависящие от φ_{II} и принимаемые по табл.12;

$k_z = 1$ – коэффициент, при ширине подошвы фундамента $b < 10$ м;

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента, кН/м³;

γ'_{II} – то же для грунта выше подошвы фундамента, кН/м³;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа;

$d_b = 1,6$ м – глубина подвала, равная расстоянию от уровня планировки до пола подвала, (при глубине подвала больше 2 м принимают $d_b=2$ м, при ширине подвала $B > 20$ м $d_b=0$).

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [1,838 \cdot 1 \cdot 0,431 \cdot 10,31 + 8,354 \cdot 1,84 \cdot 10,31 + (8,354 - 1) \cdot 2 \cdot 10,31 + 10,05 \cdot 1,4] = 592,197 \text{ кПа}$$

Т.к. $R_1=592,197$ кПа $>$ $R_0 = 400$ кПа на 32,45 %, что недопустимо, то определяем ширину подошвы во втором приближении, заменяя R_0 на R_1 .

Ширина подошвы ленточного фундамента во втором приближении:

$$b_2 = \frac{156,5987}{592,197 - 20 \cdot 1,84} = 0,281 \text{ м}$$

Принимаем $b_2=0,8$ м с запасом, так как подушка ФЛ = 0,6 м не

должна равняться ширине блоков ФБС равная = 0,6 м (ФЛ-8.24), тогда расчетное сопротивление грунта будет равно:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [1,838 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 10,31 + 8,354 \cdot 1,84 \cdot 10,31 + (8,354 - 1) \cdot 2 \cdot 10,31 + 10,05 \cdot 1,4] = 604,656 \text{ кПа}$$

Т.к. $R_2 = 604,656 \text{ кПа} > R_f = 592,197 \text{ кПа}$ на 2% допустимого, что допускается, но так как есть запас при втором нагружении до 10%, в следствии чего принимаем ширину $b = 0,8 \text{ м}$, так как подушка ФЛ = 0,6 м (минимально допустимая ширина) хоть больше соответствует расчету, но она не должна равняться ширине блоков ФБС равная = 0,6 м и для зданий должна быть шире поэтому берем с запасом, которая соответствует размеру фундаментной подушки из сборных железобетонных плит ФЛ 8.24 (табл.7).

Таблица 7 – Плиты железобетонные для ленточных фундаментов

Марка плиты	Размеры плиты, мм			Объем бетона, м ³	Масса плиты, т	Эскиз	
	b	l	H				
ФЛ 32.12 ФЛ 32.8	3200	1180	500	1,6	4		
		780		1,05	2,62		
ФЛ 28.12 ФЛ 28.8	2800	1180		1,37	3,42		
		780		0,9	2,24		
ФЛ 24.12 ФЛ 24.8	2400	1180		1,14	2,845		
		780		0,74	1,865		
ФЛ 20.12 ФЛ 20.8	2000	1180		0,98	2,44		
		780		0,64	1,595		
ФЛ 16.24 ФЛ 16.12 ФЛ 16.8	1600	2380		300	0,99	2,47	
		1180			0,49	1,215	
		780			0,32	0,8	
ФЛ 14.24 ФЛ 14.12 ФЛ 14.8	1400	2380			0,84	2,11	
		1180	0,42		1,01		
		780	0,27		0,685		
ФЛ 12.24 ФЛ 12.12 ФЛ 12.8	1200	2380	0,7		1,76		
		1180	0,35		0,879		
		780	0,23		0,57		
ФЛ 10.24 ФЛ 10.12 ФЛ 10.8	1000	2380	0,61		1,52		
		1180	0,3		0,75		
		780	0,2		0,495		
ФЛ 8.24 ФЛ 8.12	800	2380	300	0,56	1,395		
		1180		0,27	0,685		
ФЛ 6.24 ФЛ 6.12	600	2380		0,41	1,04		
		1180		0,2	0,515		

Таблица 8 – Стеновые блоки для ленточных фундаментов

Стеновые блоки для ленточных фундаментов

Марка блока	Размеры блока, мм			Объем бетона, м ³	Масса блока, т
	Длина l	Ширина b	Высота h		
ФБС	2380	300	580	0,41	0,97
ФБС		400		0,54	1,3
ФБС		500		0,7	1,63
ФБС		600		0,81	1,96
ФБС	1180	400	280	0,26	0,64
ФБС		500		0,33	0,79
ФБС		600		0,4	0,96
ФБС	880	400	580	0,13	0,31
ФБС		500		0,16	0,38
ФБС		600		0,19	0,46
ФБС		300		0,15	0,35
ФБС	880	400	580	0,2	0,47
ФБС		500		0,24	0,59
ФБС		600		0,29	0,7
ФБВ	880	400	580	0,18	0,39
ФБВ		500		0,2	0,49
ФБВ		600		0,24	0,58
ФБП	2380	400	580	0,44	1,05
ФБП		500		0,53	1,26
ФБП		600		0,58	1,4

Проверим фактическое давление фундамента на основание:

$$P_{II} = \frac{N \cdot N_{ФЛ} \cdot N_{мон.пояс} \cdot N_{ФБС} \cdot N_{ГР}}{l \cdot b} \quad (3.25)$$

где $N = 156,5987$ кН – нагрузка от вышележащих конструкций здания;

$N_{ФЛ}$, $N_{мон.пояс}$, $N_{ФБС}$, $N_{гр}$ – нагрузки от 1 м фундамента и грунта на его уступах;

$N_{ФЛ}$ – нагрузка от фундаментной подушки при ее весе $N = m \cdot g = 1,395 \cdot 9,81 = 13,68495$ кН и длине 2,38 м

$$N_{ФЛ} = \frac{13,68495}{2,38} = 5,75 \text{ кН/м};$$

$N_{мон.пояс}$ – нагрузка от монолитного пояса при объеме бетона $V = 0,18$ м³ ее вес равен $N = m \cdot V = 25 \cdot 0,18 = 4,5$ кН и длине 2,38 м

$$N_{мон.уч} = \frac{25 \cdot 0,18}{2,38} = 1,891 \text{ кН/м};$$

$N_{ФБС}$ – нагрузка от трех блоков стены при их весе $N = (7 \cdot m_1) \cdot g = (7 \cdot 1,96) \cdot 9,81 = 134,593$ кН и длине 2,38 м:

$$N_{\text{ФБС}} = \frac{134,593}{2,38} = 56,55 \text{ кН/м};$$

N_{ep} – нагрузка от грунта с одной стороны уступа фундамента шириной $b_{ycm} = 0,1$ м при высоте фундаментной подушки $h = 0,3$ м:

$$N_{ep} = \gamma'_{II} \cdot (d - h) \cdot 1 \cdot b_{ycm} = 10,31 \cdot (4,84 - 0,3) \cdot 1 \cdot 0,1 = 4,681 \text{ кН/м}.$$

$$P_{II} = \frac{156,5987 + 5,75 + 1,891 + 56,55 + 4,681}{1,0 \cdot 0,8} = 281,838 \text{ кПа};$$

$P_{II} = 281,838 \text{ кПа} < R = 604,656 \text{ кПа}$, условие выполняется, поэтому окончательно примем ширину $b = 0,8$ м, которая соответствует размеру фундаментной подушки из сборных железобетонных плит ФЛ 8.24. Под кирпичную стену толщиной $\delta = 510$ мм по сортаменту подбираем железобетонные блоки для стен подвала ФБС 24.6.6 толщиной 600 мм (рис.3).

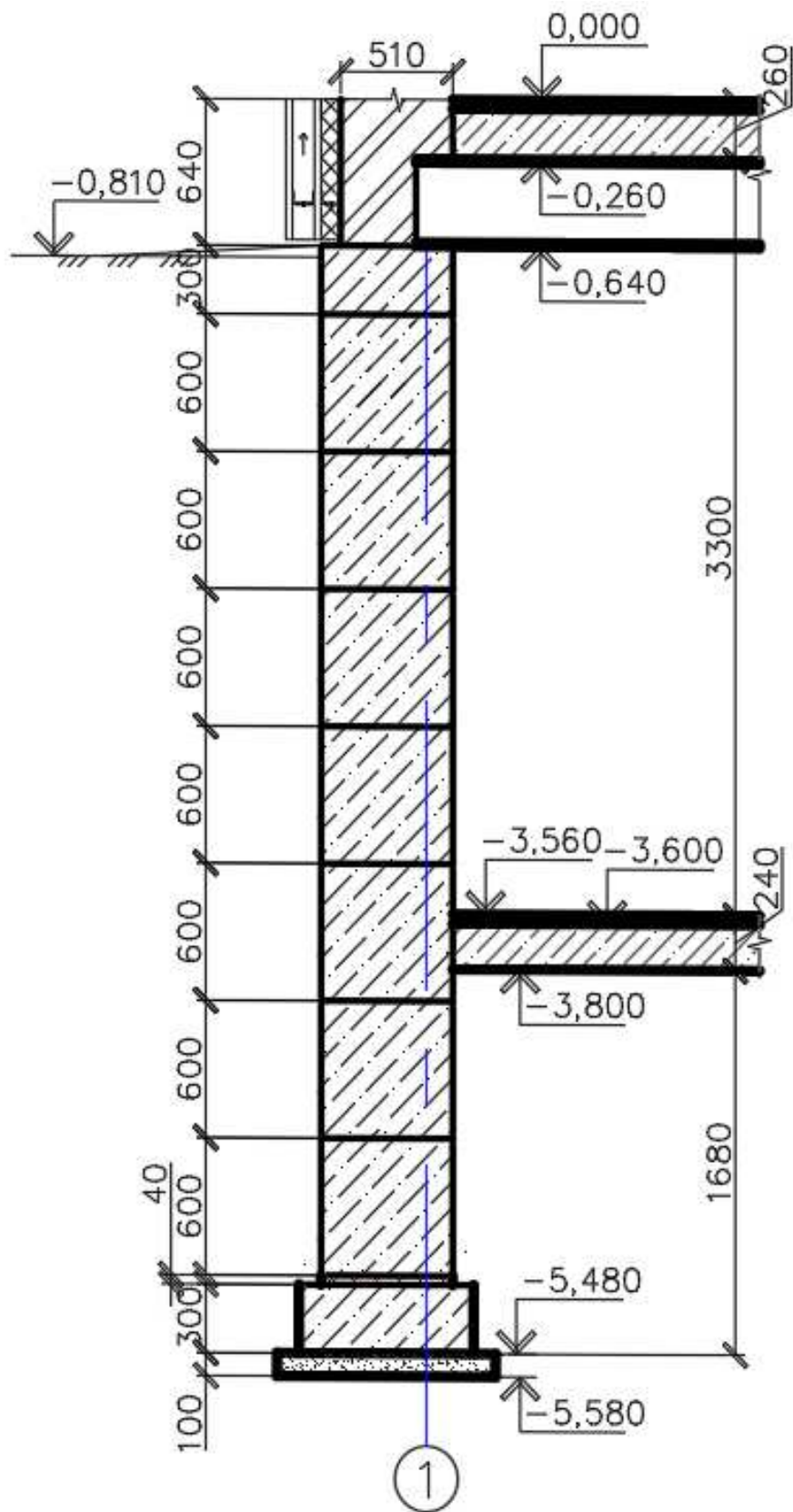


Рисунок 3. – Схема к определению размеров подошвы ленточного фундамента

3.3.2 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 8 - Подсчет объемов работ ленточного фундамента

№ рас- ценок	Наименование работ	Ед. измер.	Объем	Стоимость, отн. ед		Грудоемкость, чел-час	
				на ед. об.	на объем	на ед. об	на объем
ФЕР 01– 01–003–08	Разработка грунта экскаватором и ковшом емкостью 0,65 м ³ группа грунтов 2	1000 м ³	0,066	23329,512 8	1539,75	10,48	0,69
ФЕР 01– 02–056–08	Ручная разработка грунта	100 м ³	0,0185	21381,74	395,56	296	5,476
ФЕР 06– 01–001–01	Устройство бетонной подготовки из бетона В7,5	100 м ²	0,001	505002,8 724	505,0	180	0,18
ФЕР 07–01– 001–09	Укладка блоков плит ленточного фундамента и стеновых блоков при глубине более 4 м и массе до 1,5 т	100 шт	0,01	46292,934	462,93	91,58	0,9158
ФССЦ 403–1981	Плиты железобетонные ленточных фундаментов: ФЛ 8.24-3/бетон В12,5(М150),объемо м 0,46 м ³ ,расход ар- ры 3,42 кг/(ГОСТ 13580-85)	шт	1	3728,8396	3728,8396	-	-
ФЕР 07–01– 001–09	Укладка блоков плит ленточного фундамента и стеновых блоков при глубине более 4 км и массе до 3,5 т	100 шт	0,07	78483,376	5493,84	134,31	9,4017

ФССЦ 403– 8014	Блоки бетонные стен подвалов сплошные(ГОСТ 13579-78): ФБС24-6-6Т/бетон В7,5(М100),объемо м 0,815 м ³ ,расход ар-ры 2,36 кг	шт	7	4074,674	28522,718	-	-
ФЕР 06- 01-001- 20	Устройство ленточных фундаментов: бетонных Устройство монолитного пояса, Применительно.	100 м ³	0,0018	65118,20	117,213	337,48	0,6075
ФССЦ 401-0009	Бетон тяжелый, класс В25(М 350)	м ³	0,18	6255,448	1125,98	-	-
ФЕР 01– 01– 033–05	Обратная засыпка грунта бульдозером	100 м ³	0,043	2848,996 2	122,5	–	–
Итого:					42014,3306		17,271

3.3.3 Заключение

В результате сравнения устройства фундаментов монолитного под металлическую колонну и ленточного, более выгодным является по причине боль-

шей экономии. Но так как по проекту используются оба фундамента, один под несущие стены, другой под колонны, то использоваться в строительстве моего здания будут оба фундамента. Ниже приведет ТЭП в качестве сравнения.

Таблица 3.11 – ТЭП фундаментов

Показатель	Монолитного фундамента под металлическую колонну	Ленточного фундамента
Стоимость об. ед.	27270,425	42014,3306
Трудоемкость чел- час	27,89	17,271

При строительстве применяются оба фундамента:

-Монолитные под металлическую колонну

-Ленточный фундамент

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на кирпичную кладку и монтажные работы надземной части для двух этажного пожарного депо на 4 автомобиля с смотровой 4 этажной башней на базе аварийно-спасательного формирования по сбору нефтепродуктов в р.п. Майна. В данной технологической карте предусмотрены следующие работы:

- разгрузка кирпича;
- монтаж и демонтаж пакетных подмостей;
- подача кирпича и раствора на место производства работ;
- кладка кирпичных стен;

Работы выполняются в две смены.

4.2 Общие положения

– Исходными материалами для разработки проекта производства работ приняты:

- 1) техническое задание на разработку проектно–технологической документации;
- 2) проект организации строительства, утвержденный в установленном порядке;
- 3) техническое заключение о грунтах;
- 4) генплан с существующими и проектируемыми зданиями, сооружениями, подземными и надземными сетями и коммуникациями;
- 5) необходимая рабочая документация, утвержденная к производству работ;
- 6) материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции;
- 7) требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

– Проект производства работ утверждается руководителем генподрядной строительно–монтажной организации, а по производству монтажных и специальных работ – руководителем соответствующей субподрядной организации по согласованию с генподрядной строительно–монтажной организацией.

– При разработке проектных решений по организации строительных и производственных площадок, участков работ выделены опасные для людей зоны.

– Зоны действия опасных и вредных производственных факторов, связанные с технологией и условиями производства работ при использовании грузоподъемных машин, определялись согласно СНиП 12–03–2001 в ПОСе.

– Чертежи проектов организации строительства и проектов производства работ кранами выполнялись в масштабе 1:50–1:200, а отдельные детали в масштабе 1:10–1:20, стройгенплан – в масштабе 1:300.

4.3 Организация и технология выполнения работ

1. При производстве работ по кирпичной кладке здание разбивалось на захватки. Кирпичная кладка этажа, по высоте, разбивается на ярусы высотой 1,2; 1,12м.

2. Первый ярус выполняется непосредственно с настила перекрытия. Последующие 2 яруса выкладываются с блочных подмостей. При кладке стен и перегородок на высоту 0,7м от рабочего настила и расстоянии от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м рабочие обязаны применять предохранительные пояса.

3. Монтаж сборных конструкций ведётся параллельно с кирпичной кладкой краном ДЭК 25Г.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка порядовок;
- установка и перестановка причалки;
- подача кирпича и раскладка его по стене;
- установка маяков;
- перелопачивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов (при кладке под расшивку);
- проверка правильности кладки;
- рубка и тёска кирпичей (по мере надобности).

Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кирпичной кладки стен, а также швы в перемычках, простенках заполнялись раствором.

Участки стен между рядовыми кирпичными перемычками при простенках шириной не менее 1м выкладываем на том же растворе, что и перемычки.

Производство кирпичной кладки в зимних условиях ведем способом замораживания на растворах не ниже марки 50 с применением химических добавок.

Материалы для кладки, применяемые в зимних условиях удовлетворяют следующим требованиям:

- растворы должны применяться цементные, цементно–известковые или цементно–глиняные не ниже марки 10;
- над окнами и дверными коробками должны оставаться зазоры не менее 5мм на осадку между кладкой и верхом коробки;
- разрывы в кладке стен без устройства осадочных швов допускать на высоту не более 4м, в стенах можно делать не более одного разрыва на всё здание или на участок, ограниченный осадочными швами;

– в местах примыкания стен, осадка которых уже закончена, к стенам, выкладываемых по способу замораживания, необходимо устраивать осадочные швы.

Производство кирпичной кладки в зимних условиях

Кирпичная кладка в зимних условиях проводилась следующими способами:

– способом замораживания на обыкновенных растворах не ниже марки 10 при условии ограничения высоты;

– способом замораживания на растворах не ниже марки 50 с применением химических добавок.

Материалы для кладки должны удовлетворять следующим требованиям:

– кирпич предварительно отчищают от снега и наледи;

– песок – не должен содержать включений льда диаметром более 1 см;

– раствор должен иметь положительную температуру. Запрещается использовать замерзший раствор;

– температура песка не выше 60°C, а воды 80°C.

– растворы должны быть цементные, цементно–известковые или цементно–глинистые.

Раствор должен быть пластичным, температура его при укладке не должна быть ниже значений приведенных в таблице:

Таблица 5.3.1 – Температура наружного воздуха при кладке

Температура наружного воздуха	Температура раствора в °С на рабочем месте для кладки кирпича	
	При ветре со скоростью в м/сек.	
	До 6	Более 6
До –10	5	10
От –11 до –20	10	15
Ниже –20	15	20

Над окнами и дверными коробками должны оставаться зазоры не менее 5 мм на осадку кладки.

За оттаиванием кладки должны вестись тщательные наблюдения в течении всего периода оттаивания с принятием мер обеспечивающих прочность и устойчивость возводимых конструкций.

4.4 Требования к качеству работ

Соответствие каменной кладки проекту и требованиям СНиПа контролируют в процессе поступления материалов на строительную площадку – входной контроль, в процессе возведения конструкций – операционный контроль и во время приемки – приемочный контроль.

В процессе входного контроля контролируют поступающие на строительную площадку стеновые материалы и раствор.

Стеновые материалы проверяют производитель работ, мастер и бригадир, чтобы они по форме и точности соответствовали требованиям стандартов;

своевременно сообщают в строительную лабораторию о поступившей на строительную площадку новой партии стенового материала и участвуют в отборе пробы для испытаний.

Готовый раствор, поставляемый на строительную площадку, должен иметь паспорт с указанием даты и времени изготовления, марки и подвижности.

Операционный контроль осуществляют каменщики в ходе работ. Контролируют правильность перевозки и заполнение раствором швов кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, толщину кладки, размеры простенков и проемов и др. При этом каменщик (или проверяющее лицо) руководствуется предельными допускаемыми отклонениями, регламентируемыми СНиПом и ТУ на различные каменные конструкции.

Два раза в смену проверяют среднюю толщину горизонтальных и вертикальных швов кладки.

В процессе каменной кладки производитель работ или мастер должен следить за тем, чтобы способы закрепления прогонов, балок, настилов и панелей перекрытий в стенах и на столбах соответствовали проекту. Концы разрезных прогонов и балок, опирающихся на внутренние стены и столбы, должны быть соединены и заделаны в кладку; под концы прогонов и балок по проекту укладывают железобетонные или металлические подкладки.

В процессе приемки каменных конструкций устанавливают объем и качество выполненных работ, соответствие конструктивных элементов рабочим чертежам и требованиям СНиПа.

В ходе приемки каменных конструкций проверяют: правильность перевязки, толщину и заполнение швов; вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов кладки; правильность устройства осадочных и температурных швов; правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов; наличие и правильность установки закладных деталей; качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича (ровность цвета, соблюдение перевязки, рисунок и расшивка швов); качество фасадных поверхностей, облицованных различного рода плитами и камнями; обеспечение отвода поверхностных вод от здания и защита от них фундаментов и стен подвалов.

Контролируя качество каменных конструкций, тщательно замеряют отклонения в размерах и положении конструкций от проектных и следят за тем, чтобы фактические отклонения не превышали величин, указанных в СНиПе.

При приемке каменных конструкций, выполненных в зимнее время, предъявляются журнал зимних работ и акты на скрытые работы.

4.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Потребность в рабочих кадрах при устройстве каменной кладки стен приведена в таблице 4.5.1.

Таблица 4.5.1 – Потребность в рабочих кадрах

Наименование процесса	Состав звена		
	Специальность	Разряд	Количество человек
Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки	Плотник	4	1
		2	2
	Машинист крана	4	1
Монтаж сборных плит перекрытия	Монтажник	4	1
		3	2
	Машинист	6	1
Кладка стен из кирпича	Каменщик	4	1
		3	2

Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в Графической части на листе 5.

Потребность строительной площадке в машинах, механизмах, материалах и строительном инструменте приведена в Графической части на листе 5.

Результаты подсчета объемов работ приведены в Таблице 4.5.2.

Таблица 5.5.1 – Подсчет объемов работ

№ п/п	Наименование видов работ и конструктивных элементов	Единица измерения	Объём работ	Прим.
1	Кладка кирпичных стен	м ³	1129,7	
2	Перемычки ж/б	шт.	396	
3	Устройство плит перекрытия	шт.	401	
4	Кладочный раствор	м ³	282,425	

4.6 Техника безопасности и охрана труда

1. При производстве каменных работ выполнять требования СП 49.13330.2012, Проекта производства работ и должностных инструкций

2. Запрещается оставлять на стенах не уложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор.

3. Не допускается кладка стен здания на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий.

4. При кладке стен с внутренних подмостей обязательна установка защитных козырьков по всему периметру здания согласно СП 49.13330.2012. Рабочие при установке и снятии козырьков должны работать с предохранительными поясами.

5. Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (на одной захватке), а также в зоне перемещения груза краном.

6. Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 x 2,0 м.

7. Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

8. Рабочие места оборудовать необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,1 м. Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из досок $b = 50$ мм. Шахта между лестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

9. Прикладке простенков использовать инвентарные временные ограждения и работать в закреплённых предохранительных поясах.

10. Подъём на подмости и спуск с них производится по инвентарным лестницам.

11. Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их сдвижки.

12. При производстве работ по кирпичной кладке в тёмное время суток рабочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

13. Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте, должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания.

14. Запрещается переход каменщиков по незакреплённым в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

15. В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

16. Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него.

17. Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

4.7 Техничко–экономические показатели

Таблица 4.7.1 – Техничко–экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол–во
1	Объем работ	м ³	1129,7
2	Трудоемкость	чел–см	517,044
3	Выработка на одного рабочего в смену	м ³	2,185
4	Максимальное количество рабочих в смену	чел	16
5	Количество смен	смены	2
6	Максимальное количество рабочих	дни	142

5.1 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

Для возведения производственного здания принимаем самоходный стреловой кран. Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – плита перекрытия 1ПК 48.10–8 – 1,395 т (Рисунок 5.1).

Монтажная масса:

$$M_M = M_э + M_Г = 1,395 + 0,1033 = 1,4983 \text{ т.}, \quad (5.1)$$

где $M_Г$ – масса грузозахватного устройства, строп 4СК10–4/3600 м = 0,1033т;
 $M_э$ – масса панели перекрытия (самого тяжелого элемента).

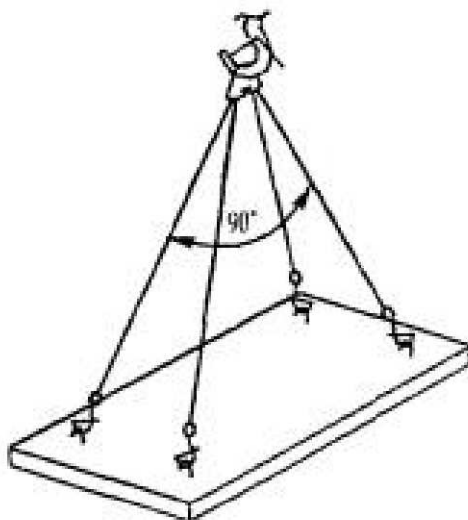


Рисунок 5.1 –Строповка панели перекрытия

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} = 8,06 + 0,5 + 0,22 + 3,6 = 12,38 \text{ м} \quad (5.2)$$

где h_0 – высота здания, м;

$h_з$ – запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении, (0,22 м панель перекрытия);

$h_{ст}$ – высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 3,6 м;

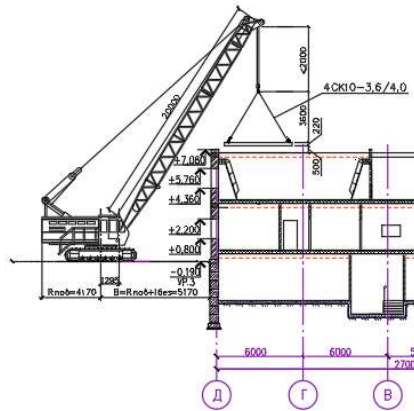


Рисунок 5.2 – Схема монтажа башенным краном

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы по формуле:

$$H_c^c = H_k + h_{\text{п}} = 12,38 + 2 = 14,38 \text{ м}, \quad (5.3)$$

где: $h_{\text{п}}$ – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии = 2 м,

Вылет стрелы крана (крюка крана):

$$L_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{\text{ш}})}{h_{\text{г}} + h_{\text{п}}} + b_3 = \frac{(0,5 + 2,4 + 0,5) \cdot (14,38 - 2)}{3,6 + 2,0} + 2 = 9,5 \text{ м}, \quad (5.4)$$

где: b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом = 0,5 м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента приближенного к стреле, м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента = 0,5 м;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы = 2 м,

$h_{\text{ш}}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы = 2 м,

Длина стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{\text{ш}})^2} = \sqrt{(9,5 - 2)^2 + (14,38 - 2)^2} = 14,47 \text{ м}$$

По полученным характеристикам по каталогу кранов подбираем кран

ДЭГ 25Г самоходный гусеничный кран: $L_c = 14,47$ (14– 32) м, $l_k = 9,5$ (4,0 – 22) м, $M_m = 1,4983$ (25) т, $H_k = 12,38$ (6,0 – 30) м.

5.2 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобиль-транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1–2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12–18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

5.3 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок

Необходимый запас материалов на складе:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад, $K_1 = 1,1-1,5$;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.6)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м².

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (5.7)$$

где β – коэф. использования склада. Для закрытых складов $\beta=0,6-0,7$; для навесов $\beta=0,5-0,6$; для открытых складов $\beta=0,4-0,5$.

Таблица 5. 1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество на 1 м ² полезной площади и складов	Продолжительность по календарному плану, дн	Нормы запаса в при перевозки, дн.	Общее кол-во материала	Необходимый запас материала, м ²	Полезная площадь склада, м ²	Общая площадь склада, м ²
Бетонные блоки (открытый)	м ³	2,0	44	5	327,6	69,91	31,457	78,64
Сборные ж/б перекрытия (открытый)	м ³	1,2	142	5	581,96	34,63	28,859	72,147
Сборные ж/б перемычки (открытый)	м ³	0,65	142	5	182,76	10,87	16,73	41,83
Стальные конструкции – металлический каркас здания (открытый)	т	0,5	142	8	61,95	5,898	11,796	29,49
Стальные конструкции – арматура (открытый)	т	0,5	142	8	1,52	0,145	0,289	0,72
Кирпичи (открытый)	Тыс.шт	0,7	142	5	230,459	13,71	19,59	48,978
Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные (навес)	рулон	15	7	8	251,1	484,982	32,33	64,66
Оконные и дверные блоки (закрытый)	м ²	20	48	8	271,454	76,459	3,82	6,37
Итого:								342,48

Итого для пожарного депо, площадью $S=1364,94 \text{ м}^2$, требуется:
 – открытых складов – $271,45 \text{ м}^2$;
 – закрытых складов – $6,37 \text{ м}^2$;
 – площадь навесов – $64,66 \text{ м}^2$.
 Общая площадь склада – $342,48 \text{ м}^2$.

5.4 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{ц}}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}}, \quad (5.8)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{ц}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{тр}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{см} = 7,5$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{ц} = t_{пр} + \frac{2 \cdot l}{v} + t_{м}, \quad (5.9)$$

где $t_{пр}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v – средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{м}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 5.2– Подбор автотранспорта

Наименование изделий, материалов и конструкций	Q_i , т.	$t_{ц}$, ч.	$t_{пр}$, ч.	l , км.	v , км/ч	$t_{м}$, ч.	T_i , дн.	$q_{тр}$, т.	$T_{см}$, ч.	$K_{см}$.	N_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бетонные блоки	819	3,895	0,74	50	32	0,03	44	10	7,5	2	0,483
Сборные ж/б перекрытия	793,58	3,895	0,74	50	32	0,03	142	10	7,5	2	0,145
Кирпичи	806,6	3,895	0,74	50	32	0,03	142	10	7,5	2	0,147
Стальные конструкции	30,21	3,895	0,74	50	32	0,03	142	10	7,5	2	0,005
Итого:											0,78

Таблица 5.3– Автотранспортные средства

Наименование элемента	Наименование транспорта	Грузоподъемность, т	Кол-во автотранспорта
Плиты перекрытия	Манипулятор 5/10т-Камаз	10	1
Бетонные блоки			
Кирпичи			

5.5 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Численность работающих на строительной площадке определена исходя из предстоящих выполнению объемов строительно-монтажных работ с учетом необходимого численного состава рабочих смежных специальностей, объемов работ сроков выполнения предстоящих работ и составит:

на весь период строительства (11 месяцев)	-60 чел.
в том числе по категориям работающих:	
рабочих (84,5%)	-51 чел.
ИТР (11%)	-6 чел.
служащих(3,2%), МОП и охраны (1,3%)	-3 чел.

В наиболее многочисленную смену численность работающих на строительной площадке (из расчета 70% для рабочих и 80% - для ИТР, служащих, МОП) составит:

Всего	-47 чел.
в том числе по категориям работающих:	
рабочих	-41 чел.
ИТР	-4 чел.
Служащих,МОП и охраны	-2 чел.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определена расчетом исходя из численности работающих в наиболее многочисленную смену, нормативных показателей потребности в площади временных сооружений.

Показатель потребной площади вспомогательных зданий определен по формуле:

$$S = \eta \times P \quad (5.10)$$

где: η - нормативный показатель площади;
 P - расчетная численность работающих

Таблица 5.4 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	Общая численность работающих, чел	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
				процент общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	84,5	51	80	41
2	ИТР	11,0	6	70	4
3	Служащие	3,2	2		1
4	МОП и охрана	1,3	1		1
Всего		100	60		47

Таблица 5.5 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м ²		принимает тип бытового помещения	площадь м ²		кол-во зданий	
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий		
санитарно бытовые									
1	Гардеробная	60	0,9	54	31804 3х6,7х2,9(30 чел.)	18,3	54,9	3	
2	Душевая	47	0,43	20,21	Д-6 3х9х2,9	24,3	24,3	1	
3	Уборная (умывальная)	47	0,05	5,64	ГД-15 3х6х2,9(4 чел.)	15,7	15,7	1	
	Уборная (туалет)	47	0,07						
4	Столовая	60	0,6	36	С-16 3х9х2,9(16 чел.)	48,6	48,6	1	
5	Сушильня	60	0,2	12	1129-024 3х6х2,9	15,5	15,5	1	
Служебные помещения									
6	Прорабская	6	24 на 5чел	24	ИКЗЭ-5 (6х3х2,5)	15,6	31,2	2	
Итого:							201,5		

5.6 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\Sigma K_1 \times P_c / \cos\varphi + \Sigma K_2 \times P_T / \cos\varphi + \Sigma K_3 \times P_{св} + \Sigma K_4 \times P_H), \quad (5.11)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ос}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, K_c	$\cos\varphi$	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1. Сварочный аппарат	шт.	2	25	0,35	0,7	25
2. Вибратор	шт.	2	0,8	0,6	0,5	1,92
3. Внутреннее освещение помещений	100 м ²	12,555	1,2	0,7	1	10,5462
4. Конторские и бытовые помещения	Вт/м ²	161,5	0,015	0,15	1	0,363
5. Душевые и уборные	Вт/м ²	40	0,003	0,8	1	0,096
6. Склад открытый	Вт/м ²	271,45	0,015	0,8	1	12
7. Склад закрытый	Вт/м ²	64,66	0,003	0,8	1	0,155
8. Охранное освещение	Вт/км	0,436	1,5	1	1	0,654
9. Освещение главных проходов и проездов	Вт/км	0,35	5	1	1	1,75
Итого						52,4842

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \times 52,4842 = 57,73 \text{ кВт.} \quad (5.12)$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция СКТП-100-6/0,4 мощностью 100 кВт

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.13)$$

где $1,1$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot (1 \cdot 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot 0,9 + 0,3 \cdot 3 \cdot 0,85) = 7,0 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Механизмы и работы, расходующие сжатый воздух: оштукатуривание поверхностей без применения пневмотранспортировки раствора, перфораторы (2 шт.) и отбойные молотки (2 шт), окрасочные агрегаты (3 шт).

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 20 мм и имеющий производительность 10 м³.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q_{\text{общ}}^T = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.14)$$

где $Q_{\text{от}}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,15$;

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1,15$.

Расход тепла, кДж, для отопления здания определяется:

$$Q_{\text{от}} = V_{\text{зд}} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \quad (5.15)$$

где $V_{\text{зд}}$ – объем здания по наружному обмеру, м³;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 1,9$ кДж/м³ град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_{\text{н}} = -40$ °С;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении, $t_{\text{в}} = +20$ °С.

$$Q_{\text{от}} = 1397,20 \cdot 1,9 \cdot 0,9 \cdot (20 + 40) = 1,43 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,43 \cdot 10^6 \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 1,89 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}, \quad (5.16)$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС–35 $P=0,75–0,4$ Вт/м²лк);

E – освещённость, лк, $E=2$ лк;

S – площадь освещаемой территории, $S=8459,12$ м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС–35 $P_{\text{л}}=1000$ Вт).

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 8459,12 / 1000 = 7 \text{ прожекторов.}$$

5.7 Расчет потребности в воде на период строительства

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно – бытовые нужды и тушение пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчётный расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож}}. \quad (5.17)$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600}, \quad (5.18)$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{500 \cdot 47 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 1,22 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_2 / 8 \cdot 3600, \quad (5.19)$$

где N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления (равный 2).

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{15 \cdot 47 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,049 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{душ.}} = q \cdot N_{\text{д.}} / t_{\text{душ.}} \cdot 60, \quad (5.20)$$

где C – расход воды на одного рабочего ($C = 30$ л).

N_1 – количество рабочих принимающих душ (до 80% от наибольшего количества рабочих в смену);

m – продолжительность работы душевой установки ($m = 45 \text{ мин}$).

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{30 \cdot 47 \cdot 2}{8 \cdot 60} = 2,94 \text{ л/с}$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10 Га расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с

$$Q_{\text{пож.}} = 2 \times 5 = 10 \text{ л / с}$$

Суммарный расчётный расход воды:

$$Q_{\text{общ.}} = 1,22 + 0,049 + 2,94 + 10 = 14,21 \text{ л / с}$$

Диаметр временной водопроводной сети определяем по формуле:

$$D = \sqrt{Q_{\text{общ.}} / (\pi \cdot v)}, \quad (5.21)$$

где $Q_{\text{расч}}$ - расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам, принимаем $v = 1,5$ м/с;

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 14,21 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 109,854 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704–91 принимаем трубопровод наружным диаметром 127 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения

ГОСТ 10704–91 принимаем трубопровод наружным диаметром 127 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения по (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

5.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

5.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно–кустарной растительности. Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.10 Расчет технико–экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:200 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно–бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 103,234×82,364 м: размеры в плане пожарного депо S=1255,5 м² 46,50×27,00 м.

Строительство дома ведется самоходным стреловым краном ДЭК 25Г, опасная зона – 20,35 м.

Технико–экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки	8459,12 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	1397,2 м ²
3. Площадь под временными сооружениями	201,5 м ²
4. Площадь складов	342,48 м ²

В том числе:

– открытых складов – 336,11 м²;

– закрытых складов – 6,37 м²;

5. Протяженность временных автодорог	350 м
6. Протяженность электросетей	436 м
7. Протяженность линий водоснабжения	244 м
– постоянных	195,2 м
– временных	48,8 м
8. Протяженность канализации	97,6 м
– Постоянная	76,98 м
– временная	20,62 м
9. Протяженность ограждения стройплощадки	360 м
10. Процент использования строительной площадки	75%

6 Экономика строительства

6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Для определения стоимости строительства пожарного депо на 4 автомобиля в р.п. Майна по ул. Чехова зд.105а, республики Хакасии г. Саяногорска (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2021».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021 г. для базового района (Республики Хакасии).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №132/пр от 11.03.2021 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-01-2021 «Административные здания», утвержденный приказом Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 г.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением

коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ГПР}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}} \cdot K_{\text{с}}) + Z_p] \cdot I_{\text{ГПР}} + \text{НДС} \quad (6.1)$$

где: НЦС_i - Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

N - общее количество используемых Показателей;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$K_{\text{пер}}$ - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$K_{\text{пер/зон}}$ - определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части терри-

тории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

Z_p - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету;

I_{IP} - индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Прогнозная стоимость строительства пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна, по ул. Чехова зд.105а, республики Хакасия, г. Саяногорска

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НДС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Пожарное депо на 4 машино-мест					
1.1	Стоимость на 4 машино-мест	Показатель НДС 81-02-02-2021, табл. 02-03-001, расценка 02-03-001-01	1 место	4	50 750,73	203 002,92
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НДС №81-02-02-2021, пункт №28			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НДС №81-02-02-2021, пункт №30			1,03	

	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Республики Хакасии	Техническая часть сборника НЦС №81-02-02-2021, пункт №27			0,98	
	Итого					211 058,48
2.	Элементы благоустройства					
2.1	Площадки, дорожки, тротуары из песчаной асфальто-бетонной смеси	Показатель НЦС 81-02-16-2021, табл.16-06-001, расценка 16-06-001-01	100 м ² покрытия	20,542	248,25	5 099,55
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №27			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №29			1,0	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Республики Хакасии	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №26			0,97	
	Итого					4 996,03
3	Озеленение					
3.1	Озеленение внутриквартальных проездов с площадью газонов 30%	Показатель НЦС 81-02-17-2021, табл.17-01-003, расценка 17-01-003-01	100 м ² территории	7,07	103,77	733,654
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, пункт №20			1,0	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Республики Хакасии	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, пункт №19			0,97	
	Итого					711,64
	Всего					216 766,15
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,054		228 471,52
	НДС			20%		45 694,30
	Всего с НДС					274 165,82

Прогнозная стоимость строительства пожарного депо на 4 автомобиля в р.п. Майна по ул. Чехова зд.105а, республики Хакасии г. Саяногорска по УНЦС составляет 274 165,82 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость

следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

В ходе выполнения раздела «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство каменной кладки.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2021г., введенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Сметная стоимость пересчитывается в текущий уровень цен по состоянию на I квартал 2021 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для прочих объектов строительства в республике Хакасия равного 8,86, согласно письму Минстроя России №7484 - ИФ/09 от 26.02.2021 г.

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

Размер накладных расходов определен на основании норматива

накладных расходов по основным видам строительства в размере 106% от фонда оплаты труда (МДС81-33.2004, приложение 3); размер сметной прибыли определен на основании общеотраслевого норматива в размере 65% от фонда оплаты труда (МДС 81-25.2004, п. 2.1).

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 2,4 % на основании приказа №421/пр от 19.06.2020 г. «Об утверждении методики определения затрат на строительство» приложение №1, таблица 1, п.24,2.

2. Производство работ в зимний период согласно таблице 4 п. 11.4 ГСН 81-05-02-2007 для жилых зданий 1,7%.

3. Непредвиденные расходы в размере 3 % на основании приказа №421/пр от 04.08.2020 г. «Об утверждении методики определения сметной стоимости строительства» п.179

НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на устройство каменной кладки здания представлен в приложении В. Стоимость работ согласно локальному сметному расчету в текущих ценах составила 13 483 673,90 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства каменной кладки здания в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 7163,9843 чел-час. Средства на оплату труда составили 625 171,88 руб.

Структура локального сметного расчета по устройству монолитного перекрытия по элементам сметной стоимости представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета по устройству каменной кладки по элементам сметной стоимости

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	9 461 906,94	70,9
В том числе		

Материальные затраты	8 481 052,84	63,76
Эксплуатация машин	355 682,22	2,55
Основная заработная плата	625 171,88	4,59
Накладные расходы	662 682,194	4,48
Сметная прибыль	406 361,685	2,68
Лимитированные затраты	761 037,24	5,27
НДС	2 247 278,98	16,67
ВСЕГО	13 483 673,90	100%

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости.

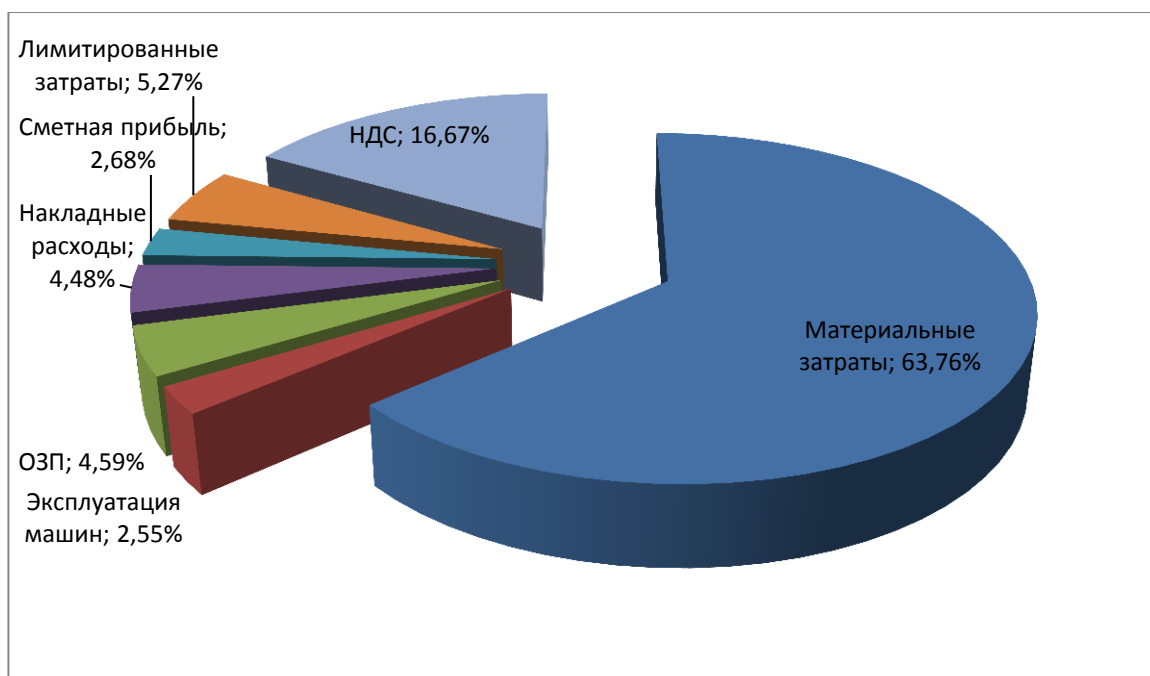


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости, %

Из рисунка 6.1 видно, что основная часть затрат приходится на материальные ресурсы, что составляет 63,76 % от общей стоимости работ на устройство каменной кладки.

В целях снижения себестоимости строительства материальные затраты играют важную роль. Для выбора оптимальных и обоснованных показателей стоимости, участникам строительства рекомендуется осуществлять мониторинг цен на материальные ресурсы.

6.3 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) для общественного здания определяется отношением жилой площади ($S_{раб}=1255,5\text{м}^2$) к общей ($S_{общ}=1364,94\text{м}^2$), планировочный коэффициент показывает долю основных помещений в общей площади здания:

$$K_{пл} = S_{раб} / S_{общ} = 1255,5 / 1364,94 = 0,92, \quad (6.3)$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}=6567,641 \text{ м}^3$) к общей площади, зависит от принятой высоты помещений, размеров лестниц и коридоров, характеризует отношение строительного объема здания к его общей площади:

$$K_{об} = V_{стр} / S_{общ} = 6567,641 / 1364,94 = 4,81, \quad (6.4)$$

Сметная себестоимость работ по устройству монолитного перекрытия, приходящаяся на 1 м^2 площади перекрытия определяется по формуле:

$$C = (ПЗ + НР + ЛЗ) / S_{общ}, \quad (6.5)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете), 9 461 906,94 руб.;

НР – величина накладных расходов (по смете), 662 682,194 руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете), 761 037,24 руб.

$$C = (9\,461\,906,94 + 662\,682,194 + 761\,037,24) / 1364,94 = 7\,975,17 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) по устройству монолитного перекрытия здания определяется по формуле:

$$R_3 = \text{СП} / (\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}) \cdot 100\%, \quad (6.6)$$

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету на устройство монолитного перекрытия здания).

Сметная рентабельность производства (затрат) по устройству каменной кладки здания:

$$R_3 = 406\,361,685 / (9\,461\,906,94 + 662\,682,194 + 761\,037,24) \cdot 100\% = 4,0\%$$

Трудоемкость производства работ на вид работ по технологической карте определяется по итогам локального сметного расчета.

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 6.7:

$$B = C_{\text{смр}} / \text{ТЗО}_{\text{см}} = 10\,475\,357,68 / 7\,163,9843 = 1462,22, \quad (6.7)$$

где: $C_{\text{смр}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,

$\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Технико–экономические показатели объекта представлены в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Технико – экономические показатели пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна, по ул. Чехова зд.105а, республики Хакасия, г. Саяногорска

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	1 364,94
Этажность	эт.	2
Строительный объем	м ³	6 567,641
Общая площадь	м ²	1 364,94
Рабочая площадь	м ²	1 255,5
Технический этаж	м ²	733,5
Планировочный коэффициент		0,92
Объемный коэффициент		4,81

Окончание таблицы 6.3

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. изм.	Значение
2. Стоимость показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	руб.	274 165 820,0
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб.	200 862,91
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (рабочая)	руб.	218 371,82
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	41 744,946
Сметная стоимость работ на устройство каменной кладки	руб.	13 483 673,90
Сметная себестоимость работ на устройство каменной кладки на 1 м ² площади	руб.	7 975,17
Сметная рентабельность производства (затрат) работ по устройству монолитного перекрытия	%	4,0
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ по устройству монолитного перекрытия здания	чел-час	7163,9843
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при устройстве монолитного перекрытия)	руб/чел.-ч	1462,22
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	11

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный дипломный проект на тему: Здание пожарного депо на 4 автомобиля в р.п. Майна по ул. Чехова зд.105а, республики Хакасии г. Саяногорска

Проект отвечает ряду требований – максимально, по возможности, описаны все этапы проектирования, в разделах, приведены наглядные примеры и этапы строительства. В графической части – подробные архитектурные чертежи объекта, рабочий чертеж конструкции, технологическая карта, график производства работ и объектный строительный генеральный план на основной период строительства.

В пояснительной записке были произведены расчеты и описания.

В архитектурно-строительном разделе было разработано–запроектировано здание на местности. Произведены теплотехнические расчеты и подобраны конструкции.

В расчетно-конструктивном разделе произведены: расчёт плиты перекрытия типового этажа здания в осях 1-2\А-А2.

В разделе основания и фундаменты проведены расчеты монолитного столбчатого фундамента под металлическую колонну и ленточного фундамента.

В разделе технологии строительного производства подробно разработана технологическая карта на устройство каменной кладки.

В разделе организация строительного производства разработан объектный строительный генеральный план.

В экономическом разделе произведён расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС. Составлена локальная смета на устройство каменной кладки. Выполнена оценка структуры локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости. Рассчитаны технико-экономические показатели объекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013 – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
3. ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.2010 – Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с.
4. СНИП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва: Минстрой РФ, 1998. – 25 с.
5. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 01.08.2003. – Москва: ГУГПС МЧС России, 2003. – 26 с.
6. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНИП 23-01-99*. – Введ. 29.05.2019. – Москва: Минрегион РФ, 2012. – 120 с.
7. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – 01.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 15 с.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНИП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
9. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 01.06.2004. – Москва: Госстрой России, 2004. – 145 с.
10. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНИП 31-06-2009. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 82 с.
11. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ. – Москва.
12. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях. – Введ. 30.06.2003. – Москва: МЧС России, 2003 - 12 с.
13. СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Введ.: 01.01.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2030. – 78 с.
14. Серия С.1.011.1 Сваи забивные железобетонные. Выпуск 8. Сваи составные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой. – Введ. 01.03.1990. – Москва: Институт Фундаментпроект, 1989. – 109 с.
15. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. —М: АСВ, 2008. — 336с.

16. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.
17. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
18. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. МДС 12-46.2008. – М.: ЦНИИОМТП, 2009
19. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
20. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружений. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
21. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
22. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
23. СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 23.07.2010. – М.: ОАО ФГУ ЦОТС, 2010.
24. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 25.06.2020. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
25. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
26. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
27. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II - М.: ДЕАН, 2013. - 193 с.
28. Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н
29. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. –Взамен СП 20.13330.2011; введ. 04.06.2017. –М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
30. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. –Введ. 01.07.2007.
31. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. - Введ. 11.06.2003 г. - М.: Федеральный центр госсанэпирнадзора Минздрава России, 2003. -60 с.
32. ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» - ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок», 01.07.2015.

33. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01.89*. - Введ. 01.07.2017 г. -М.: ОАО «ЦПП», 2011.-98 с
34. ГОСТ 23407-78. «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия» - Введ. 01.07.1978 - М.:ГлавАПУ г. Москвы, Госстрой СССР.
35. Приказ № 642н от 17.09.2014 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
36. Приказ № 642н от 17.09.2014 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
37. МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014) – Введ. 09.03.2004. – 61 с.
38. Письмо Министерства строительства №132/пр– ИФ/09 от 11.03.2021г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2021 года.
39. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004.
40. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001/
41. Непредвиденные расходы на основании приказа №421/пр от 04.08.2020 г. «Об утверждении методики определении сметной стоимости строительства» п.179.
42. Временные здания и сооружения процент взят на основании приказа №421/пр от 19.06.2020 г. «Об утверждении методики определении затрат на строительство» приложение №1, таблица 1, п.24,2..
43. МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. –Введ. 2004– 03– 09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с
44. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: Федер. закон от 31.07.1998 № 146– ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
45. Методика разработки и применения УНЦС [Электронный ресурс]// Приказ Минстроя России №132/пр от 11.03.2021 г. // Справочная правовая система «НОПРИЗ».– Режим доступа: http://nopriz.ru/upload/iblock/33f/Metodika_po_razrabotke_NTSS_15032019-.pdf

46. НЦС 81-02-01-2021 «Административные здания» // [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России № № 910 от 30.12.2019 г. - Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>

47. НЦС НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» // [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 г. - Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>

48. НЦС НЦС 81-02-17-2021 «Озеленение» // [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России №908/пр от 30.12.2019 г. - Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет стены

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

2. Исходные данные:

Район строительства: Саяногорск

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{o}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{o}^{\text{mp}}=a \cdot ГСОП+b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$t_{\text{ов}}=-7,9^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$z_{\text{от}}=224 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(20-(-7,9)) 224 = 6249,6^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{\text{o}}^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{\text{o}}^{\text{норм}}=0,00035\cdot 6249,6+1,4=3,59\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции стены показана на рисунке А.1.

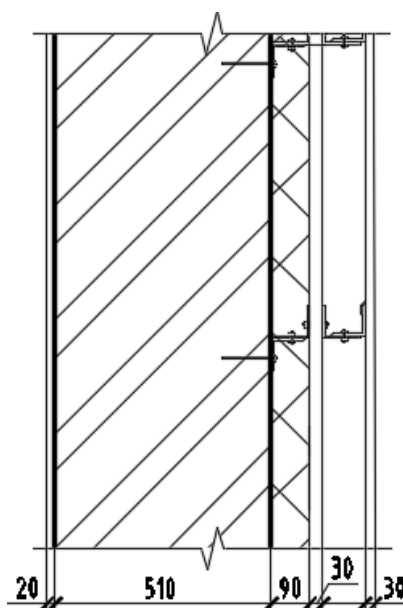


Рисунок А.1 – Схема ограждающей конструкции стены

1. Штукатурка ($\rho=1600\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_1=0,02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,7\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$;

2. Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530 ($\rho=1800\text{кг/м.куб}$), толщина $\delta_2=0,51\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,56\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$;

3. Утеплитель "Технониколь"-"Техновентстандарт" толщина $\delta_3=0,09\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,035\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$;

4. Ветровая защитная мембрана "Ондутис А100" $\delta_4=0,03\text{м}$;

5. Вентилируемый зазор $\delta_4=0,1\text{м}$;

6. Система навесного фасада "Краспан"- КраспанМеталлТекс".

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{С/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт/(м}^2\text{С)}$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8,7\text{ Вт/(м}^2\text{С)}$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл}=1/8,7+0,02/0,7+0,51/0,56+0,09/0,035+1/23$$

$$R_0^{усл}=3,67\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{усл}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3,67 > 3,58$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Теплотехнический расчет заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно СП 50.13330.2012 («Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»).

Окна в помещениях с $t_{int} = +21^\circ \text{C}$.

Величину градус-суток отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$, определяем по формуле 2 СП 50. 13330-2012.

$$\text{ГСОП}=(20-(-7,9)) 224 = 6249,6 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле 1 СП 50.13330.2012.

$$R_{\text{онорм}}=a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00005 \cdot 6249,6 + 0,3 = 0,61 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

В соответствии с ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» принимаем оконный блок из ПВХ профиля со стеклопакетом 4М1-10Ar-4М1-10Ar-К4. Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно $R_{req} = 0,61 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$. По показателю приведенного сопротивления передаче класс - В2.

Теплотехнический расчет кровли

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке А.2.

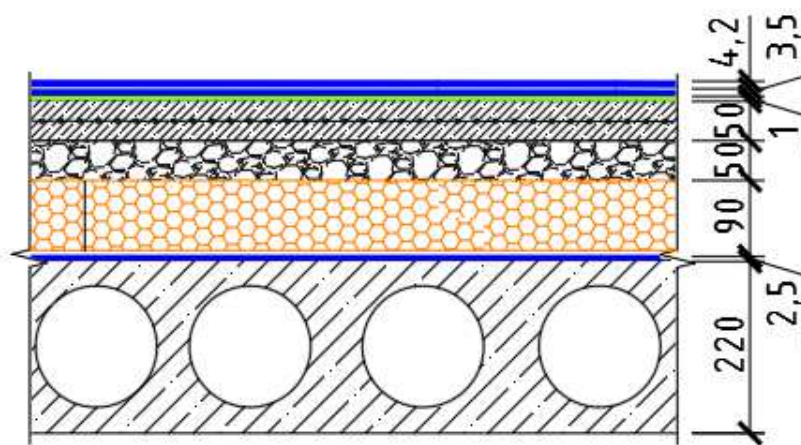


Рисунок А.2 – Схема ограждающей конструкции перекрытия кровли

1.Техноэласт ЭКП ($\rho=124 \text{ кг/м}^3$), толщина $\delta_1=0,0042\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.Унифлекс ЭПВ Вент ($\rho=124 \text{ кг/м}^3$), толщина $\delta_2=0,0035\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3.Огрунтовка Праймер битумный Технониколь 01, толщина $\delta=0,001\text{м}$

4.Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная металлической сеткой ($\rho=1800 \text{ кг/м}^3$), толщина $\delta_3=0,05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

5.Керамзит засыпной (ГОСТ 9757), ($\rho=400 \text{ кг/м}^3$), толщина $\delta_4=0,05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0,13\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

6.ТЕХНОНИКОЛЬ XPS-90 (ГОСТ 7076-99), толщина $\delta_5=0,09\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0,037\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

7.Пароизоляция-Бикроэласт ЭПП($\rho=70 \text{ кг/м}^3$), толщина $\delta_6=0,002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A6}=0,17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

8.Железобетон (ГОСТ-26633-2012), толщина $\delta_7=0,22\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A7}=1,92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($м^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,0042/0,17 + 0,0035/0,17 + 0,05/0,76 + 0,05/0,13 + 0,09/0,037 + 0,002/0,17 + 0,22/1,92 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 1,02 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры на верхнем техническом этаже от температуры наружного воздуха составляет:

$$n_t = \frac{t_B^* - t_{от}^*}{t_B - t_{от}} = \frac{20 - 17}{20 + 7,9} = 0,11$$

Следовательно, для перекрытия между верхним техническим этажом и жилым этажом $R_0^{норм} = 4,8 \times 0,11 = 0,53 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого ($1,02 > 0,53$), принимаем утеплитель экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ XPS (ГОСТ 7076-99) толщиной -90 мм.

Здание пожарного депо на 4 автомобиля на Ванкорском месторождении Красноярский край

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на каменную кладку

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи приложение А

Сметная стоимость 13 483, 673 90тыс. руб

Средство на оплату труда 625,171 88тыс. руб

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2021г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Кол-во	Стоимость единицы, руб.					Общая стоимость, руб.				
				Всего	оплата труда	Эксплуатация машин	в т.ч. оплата труда маш.	материалы	Всего	оплата труда	Эксплуатация машин	в т.ч. оплата труда маш.	материалы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Каменная кладка													
1	ФЕР08-02-005-01 <i>Пр. Минстроя и жил. хозяйства Р.Ф. от 26.12.19 № 876/пр</i>	Кладка армированных стен из кирпича в районах с сейсмичностью 7-8 баллов: наружных простых при высоте этажа до 4 м, 1 м³ кладки	896,36	87,02	51,44	34,56	5,40	1,02	78 001,25	46 108,76	30 978,20	4 840,34	914,29
2	ФССЦ 08.4.03.01-0011	Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали Вр-I, диаметром 4 мм: т	1,145	8 830,00	0,00	0,00	0,00	8 830,00	10 110,35	0,00	0,00	0,00	10 110,35
3	ФССЦ 04.3.01.09-0012	Раствор готовый кладочный цементный марки: 50, м³	224,08	485,90	0,00	0,00	0,00	485,90	108 880,47	0,00	0,00	0,00	108 880,47
4	ФССЦ 06.1.01.05-0112	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 125: 1000 шт	353,166	1 726,38	0,00	0,00	0,00	1 726,38	609 698,72	0,00	0,00	0,00	609 698,72

5	ФЕР08-02-001-07 <i>Пр.Минстроя и жил.хозяйства Р.Ф.от26.12.19№ 876/пр</i>	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м,1 м ³ кладки	53,08	72,56	36,40	34,56	5,40	1,60	3 851,48	1 932,11	1 834,44	286,63	84,93
6	ФССЦ 04.3.01.09-0012	Раствор готовый кладочный цементный марки: 50,м ³	12,74	485,90	0,00	0,00	0,00	485,90	6 190,366	0,00	0,00	0,00	6 190,366
7	ФССЦ 06.1.01.05-0112	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 125: 1000 шт	20,967	1 726,38	0,00	0,00	0,00	1 726,38	36 197,01	0,00	0,00	0,00	36 197,01
8	ФЕР08-02-009-01 <i>Пр.Минстроя и жил.хозяйства Р.Ф.от26.12.19№ 876/пр</i>	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных кладочных: армированных при высоте этажа до 4 м,100 м ²	15,02	2 169,71	1 047,50	281,32	44,09	840,89	32 589,04	15 733,45	4 225,42	662,23	12 630,17
9	ФССЦ 04.3.01.09-0012	Раствор готовый кладочный цементный марки: 50,м ³	43,26	485,90	0,00	0,00	0,00	485,90	21 020,034	0,00	0,00	0,00	21 020,034
10	ФССЦ 06.1.01.05-0112	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 125: 1000 шт	72,102	1 726,38	0,00	0,00	0,00	1 726,38	124 475,45	0,00	0,00	0,00	124 475,45
11	ФЕР07-05-007-10 <i>Пр.Минстроя и жил.хозяйства Р.Ф.от26.12.19№ 876/пр</i>	Укладка перемычек массой до 0,3 т: на100 шт	3,96	1 043,81	129,35	784,51	122,58	129,95	4 133,49	512,22	3 106,66	485,42	514,60
12	ФССЦ 05.1.03.09-0012	Перемычка брусковая 2ПБ-17-2-п ,бетон В15, объем 0,028 м ³ , расход арматуры 0,83 кг, шт	9	38,11	0,00	0,00	0,00	38,11	342,99	0,00	0,00	0,00	342,99
13	ФССЦ 05.1.03.09-0016	Перемычка брусковая: 3ПБ 16-37-п , бетон В15, объем 0,041 м ³ , расход арматуры 3,26 кг, шт	64	61,93	0,00	0,00	0,00	61,93	3 963,52	0,00	0,00	0,00	3 963,52
14	ФССЦ 05.1.03.09-0023	Перемычка брусковая 3ПБ-21-8-п , бетон В15, объем 0,055 м ³ , расход арматуры 1,73 кг,шт	236	73,05	0,00	0,00	0,00	73,05	17 239,80	0,00	0,00	0,00	17 239,80
15	ФССЦ 05.1.03.09-0002	Перемычка брусковая 1ПБ-13-1-п , бетон В15, объем 0,01 м ³ , расход арматуры 0,61 кг,шт	2	15,36	0,00	0,00	0,00	15,36	30,72	0,00	0,00	0,00	30,72
16	ФССЦ 05.1.03.09-0004	Перемычка брусковая: 1ПБ 16-1-п , бетон В15, объем 0,012 м ³ , расход арматуры 0,48 кг,шт	33	21,54	0,00	0,00	0,00	21,54	710,82	0,00	0,00	0,00	710,82
17	ФССЦ 05.1.03.09-0017	Перемычка брусковая: 3ПБ-18-37-п , бетон В15, объем 0,048 м ³ , расход арматуры 4,20 кг, шт	44	74,63	0,00	0,00	0,00	74,63	3 283,72	0,00	0,00	0,00	3 283,72

18	ФССЦ 05.1.03.09-0025	Перемышка брусковая: ЗПБ-30-8-п , бетон В15, объем 0,079 м ³ , расход арматуры 3,86 кг, шт	4	115,10	0,00	0,00	0,00	115,10	460,40	0,00	0,00	0,00	460,40
19	ФССЦ 05.1.03.09-0020	Перемышка брусковая: ЗПБ 34-4-п , бетон В15, объем 0,089 м ³ , расход арматуры 3,31 кг, шт	4	120,27	0,00	0,00	0,00	120,27	481,08	0,00	0,00	0,00	481,08
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									1 061 660,70	64 286,54	40 144,72	6 274,62	957 229,44
Накладные расходы (106%)									74 794,83				
Сметная прибыль (65%)									45 864,75				
Итого по разделу 1 Каменная кладка:									1 182 320,28				
Всего с учетом "Перевод в цены 1 кв. 2021 г. СМР=8,86"									10 475 357,68				
Материалы									8 481 052,84				
Машины и механизмы									355 682,22				
ФОТ									625 171,88				
Накладные расходы									662 682,194				
Сметная прибыль									406 361,685				
ВСЕГО по разделу 1 Каменная кладка:									10 475 357,68				
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:													
Итого по всем разделам:													
Каменная кладка									10 475 357,68				
Итого сметная стоимость на 1 квартал 2021 года:									10 475 357,68				
Временные здания и сооружения (2,4%)									251 408,58				
Итого с временными зданиями и сооружениями:									10 726 766,26				
Производство работ в зимнее время (1,7%)									182 355,02				
Итого с зимним удорожанием:									10 909 121,28				
Непредвиденные затраты, (3%)									327 273,64				
Итого с непредвиденными затратами:									11 236 394,92				
НДС (20%)									2 247 278,98				
Итого стоимость по смете с НДС:									13 483 673,90				

Заказчик

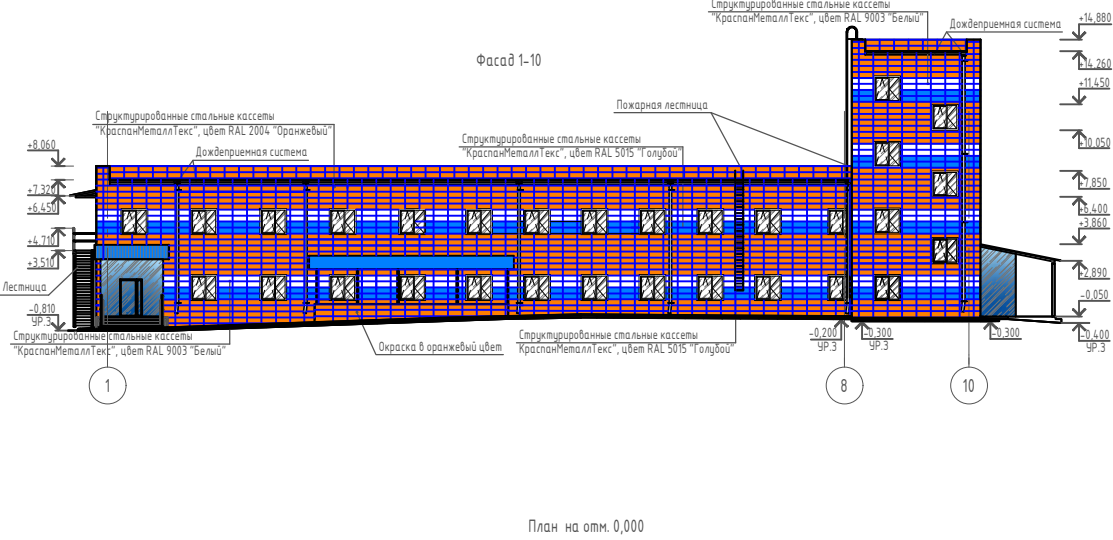
М.П.

(подпись)

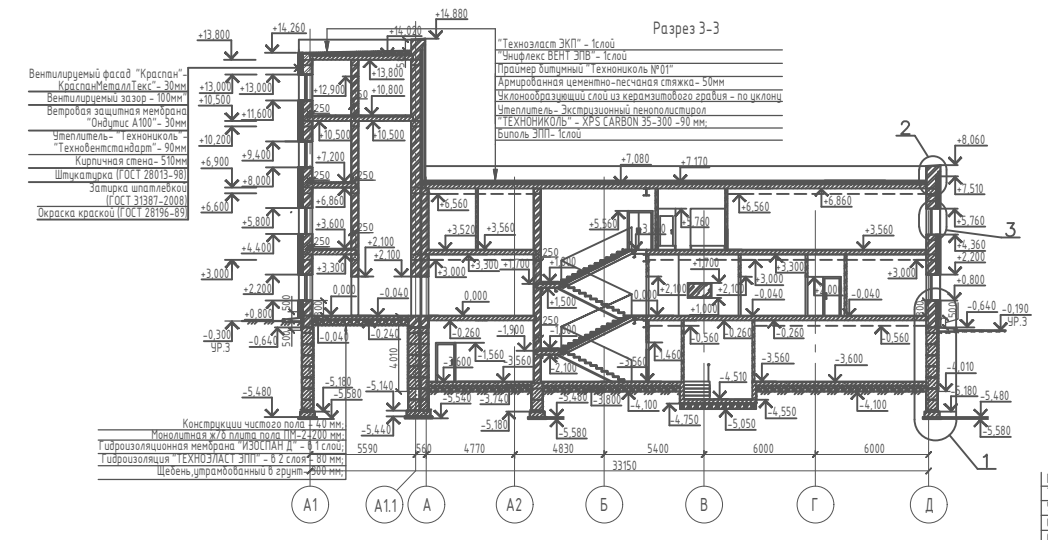
Подрядчик

М.П.

(подпись)

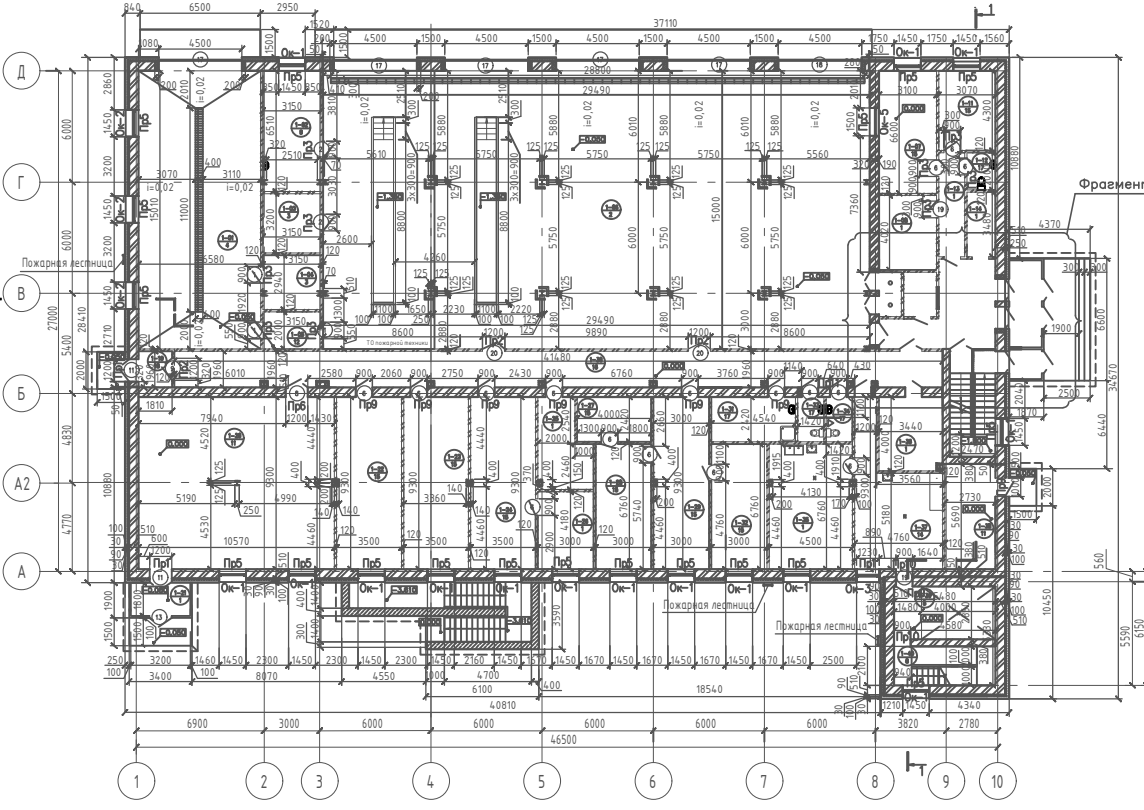
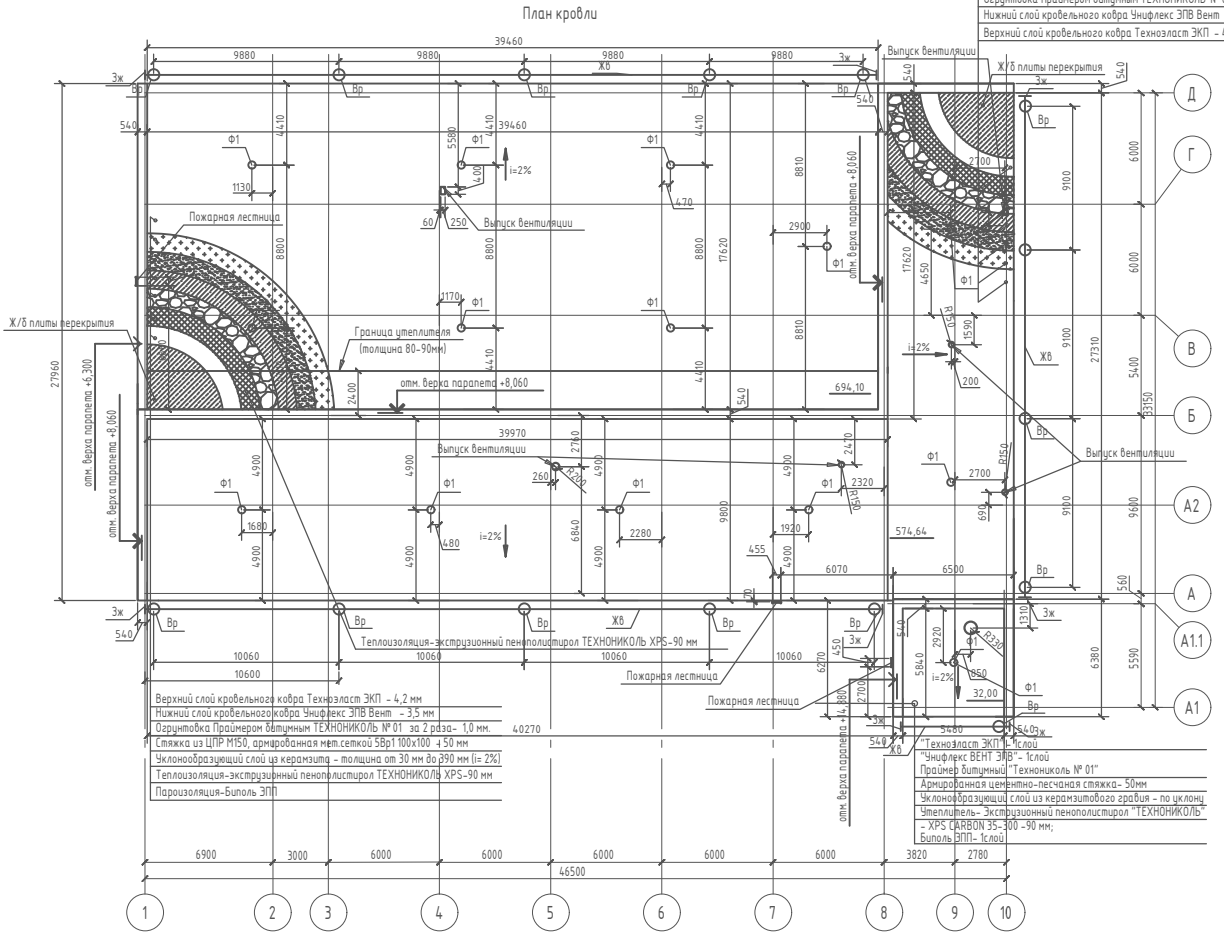


План на отм. 0,000

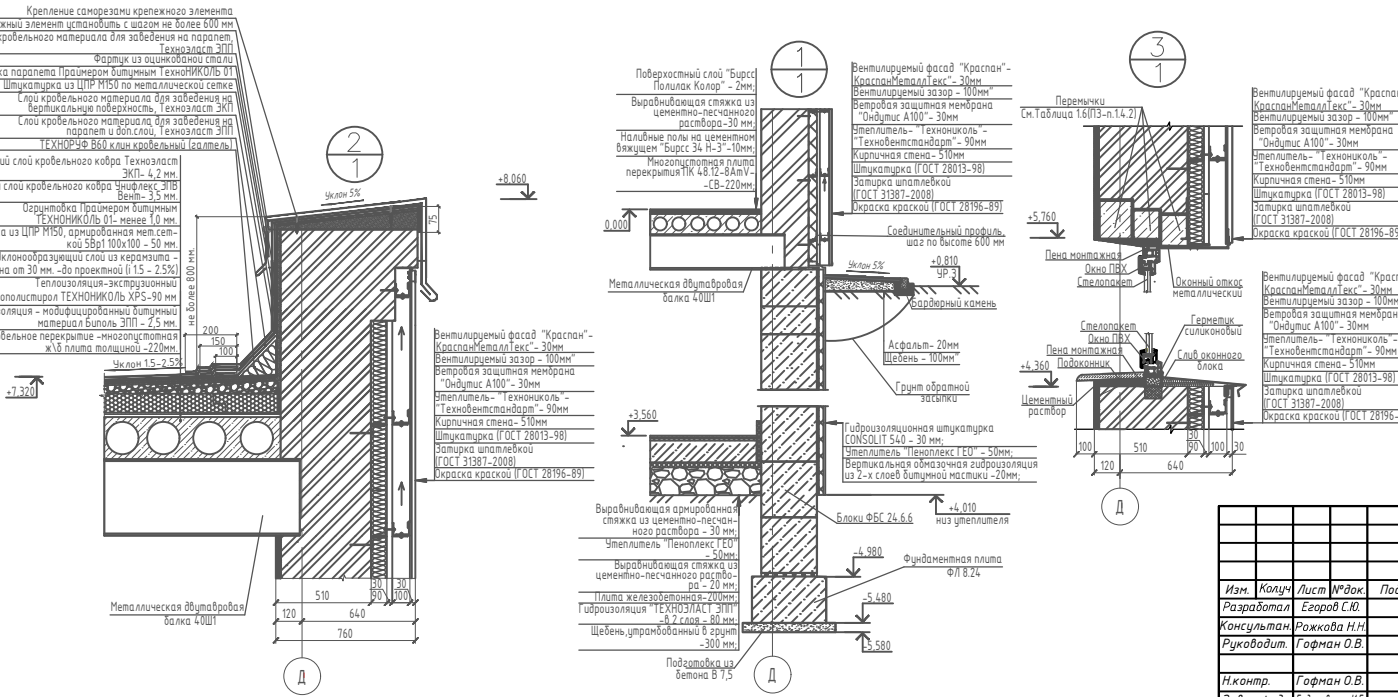
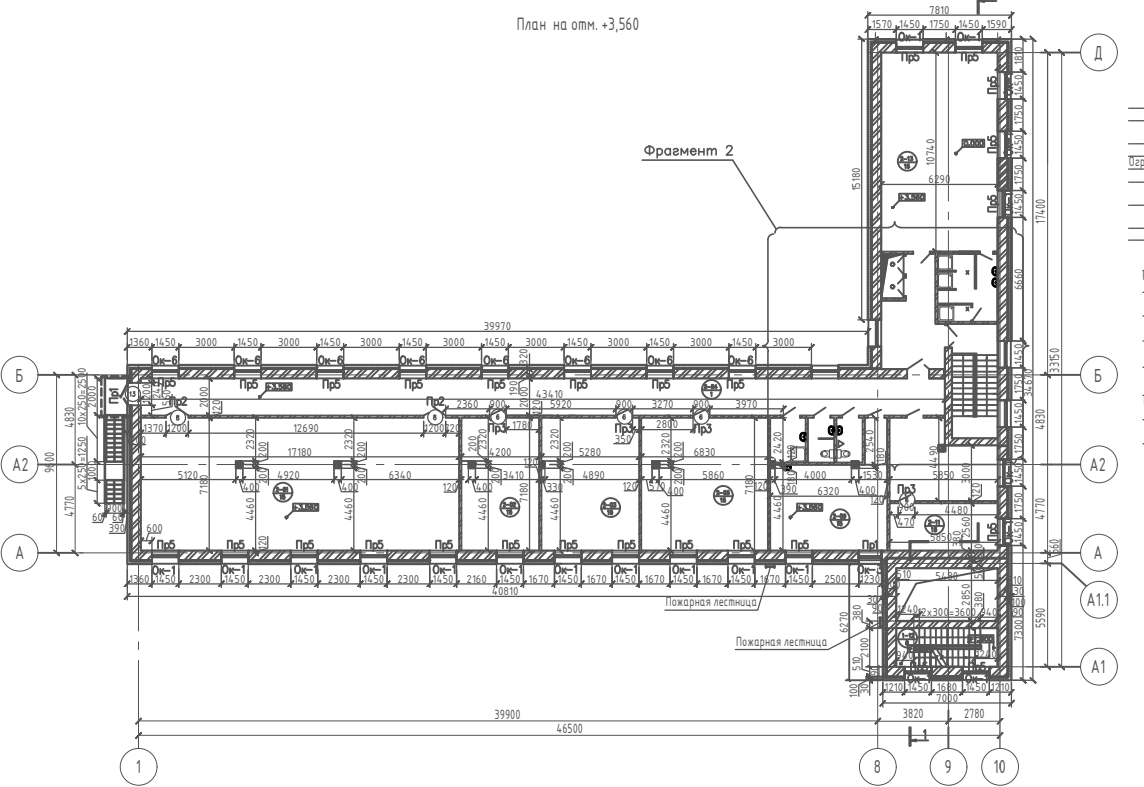


- Символьные обозначения:
- Конструкция из кирпича
 - Утеплитель
 - Железобетон, стяжка
 - Щебень
 - Пароизоляция-Билпол ЭПП
 - Теплоизоляция-ТЕХНИКОЛЬ XPS
 - Техноэласт ЭКП
 - Номер помещения
 - Тип отделки пола
 - Тип дверного заполнителя
 - Тип оконного заполнителя
 - Тип санитарической перегородки

Пароизоляция-Билпол ЭПП
Теплоизоляция-экструзионный пенополистирол ТЕХНИКОЛЬ XPS-90 мм
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия - по уклонам
Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5Вр1 100x100 - 50 мм
Армирование Промармер битумным ТЕХНИКОЛЬ № 01 за 2 раза - 1,0 мм
Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ЗПВ Вент - 3,5 мм
Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП - 4,2 мм



План на отм. +3,560



Экспликация помещений первого этажа				
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещ.	
1-01	Пост мойки пожарной техники	98,85		
1-02	Мастерская	20,11	B4	
1-03	Кладовая для инструмента и запасных частей	10,05	B4	
1-04	Подсобное помещение	9,32	B4	
1-05	Тамбур	6,28		
1-06	Помещение пожарной техники	444,35	B3	
1-07	Диспетчерская	20,46		
1-08	Аппаратная	12,46	B4	
1-09	Помещение для спуска	2,88		
1-10	Помещение охраны	4,27		
1-11	Комната отдыха диспетчера	13,2		
1-12	Санузел	3,09		
1-13	Коридор	7,87		
1-14	Подсобное помещение	5,38		
1-15	Коридор	20,12		
1-16	Тамбур	8,46		
1-16а	Тамбур	2,83		
1-17	Лестничная клетка	5,4		
1-18	Лестничная клетка	8,36		
1-19	Тамбур	3,54		
1-20	Склад вентующих средств	98,22		
1-21	Тамбур	5,76		
1-22	Кабинет безопасности движения	32,52		
1-23	Комната инструктажа населения	32,52		
1-24	Кабинет команданта/ кабинет инспекторов	32,52		
1-25	Помещение для хранения средств индивидуальной защиты	12,46	B4	
1-26	Кладовая вещ. имущества	12,51	B4	
1-27	Комната отдыха	9,68		
1-28	Кабинет начальника	20,25		
1-29	Приемная (канцелярия)	27,89		
1-30	Коридор	86,70		
1-31	Комната уборочного инвентаря (КУИ)	10,99		
1-32	Кабинет заместителя начальника	20,25		
1-33	Санитарный узел женский	2,90		
1-34	Санитарный узел мужской	2,90		
1-35	Пост воздушной службы (ГДЭС) - помещение для хранения и проверки маски и ош. противогазов	30,37	B4	
1-36	Гардеробная для уличной одежды	13,75		
1-37	Комната обслуживания хранения пожарных рукавов	29,97	B4	
1-38	Электрощитовая	15,51		
1-39	Баня для сушки рукавов	27,57		
1-40	Лестничная клетка	11,51		

Экспликация помещений второго этажа				
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещ.	
2-01	Зал собраний	123,18		
2-02	Комната психологической разгрузки	30,11		
2-03	Учебный класс	37,84		
2-04	Коридор	86,82		
2-05	Гардероб для домашней и уличной одежды	48,97		
2-06	Комната уборочного инвентаря (КУИ)	4,64		
2-07	Санитарный узел женский	2,9		
2-08	Санитарный узел мужской	2,9		
2-09	Комната приема и разгрузки пищи	32,30		
2-10	Кабинет начальника дежурной смены	22,02		
2-11	Комната отдыха	14,98		
2-12	Лестничная клетка	11,51		
2-13	Комната отдыха дежурной смены	67,52		
2-14	Помещение для спуска	2,88		
2-15	Вестибюль	16,29		
2-16	Душевая	11,88		
2-17	Лестничная клетка	15,58		

БР-08.03.01-2021-АР

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал	Егоров С.Ю.				
Консультант	Ражавова Н.Н.				
Руководит.	Гофман О.В.				
Н.контр.	Гофман О.В.				
Зав.кафедр.	Бибеева И.Г.				

Этажное пожарное дело на 4 этажности в р. Майна республики Хакасия, г.Саяногорск

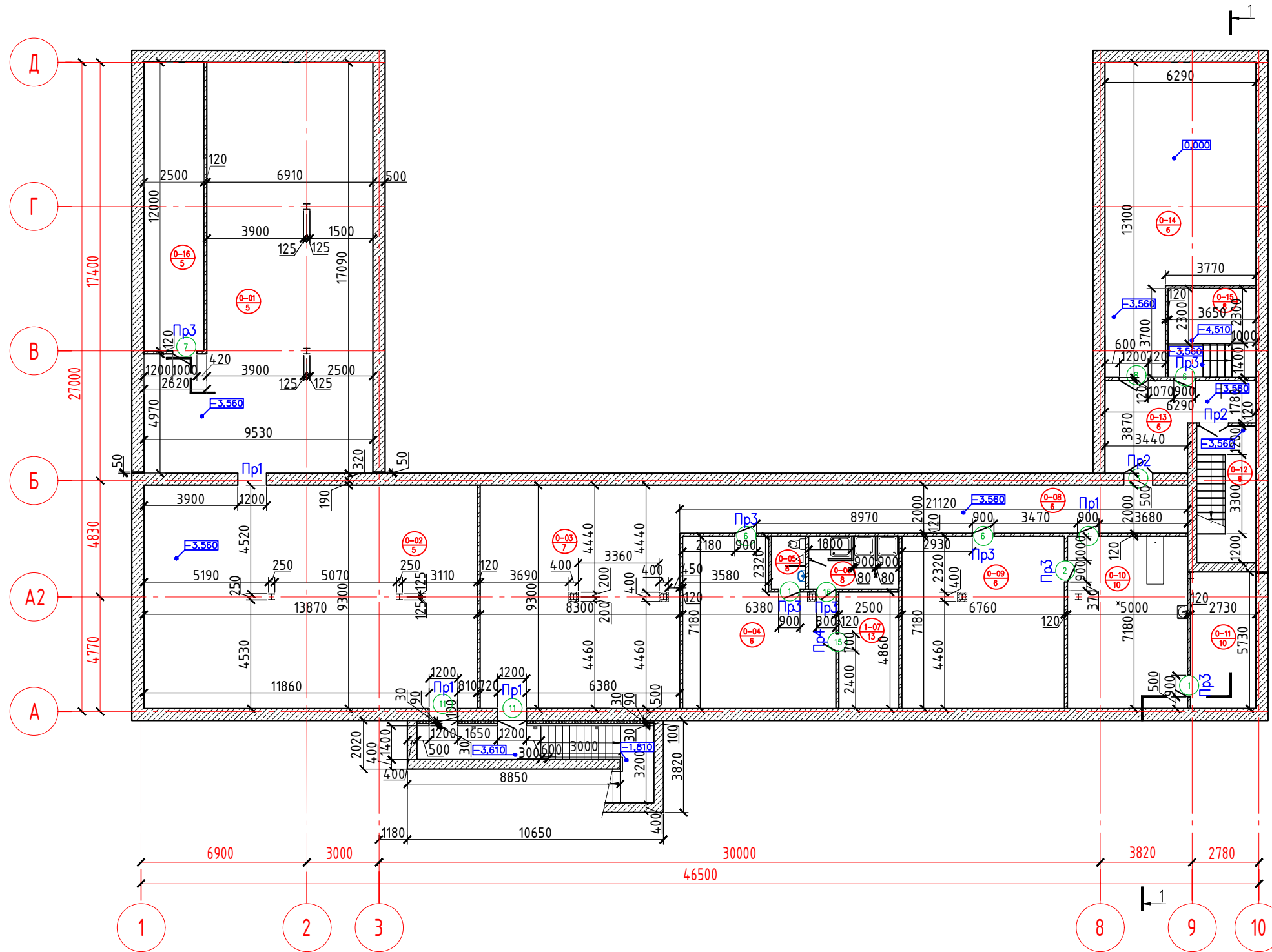
Фасад в осн. 1-10, План на отметке 0,000, План на отметке +3,560, Разрез 1-1, План Кровли, Узлы 1,2,3, Экспликация помещений подвального и первого этажа.

Стаян Лист Листов

БР 1 6

Кафедра СМиТС

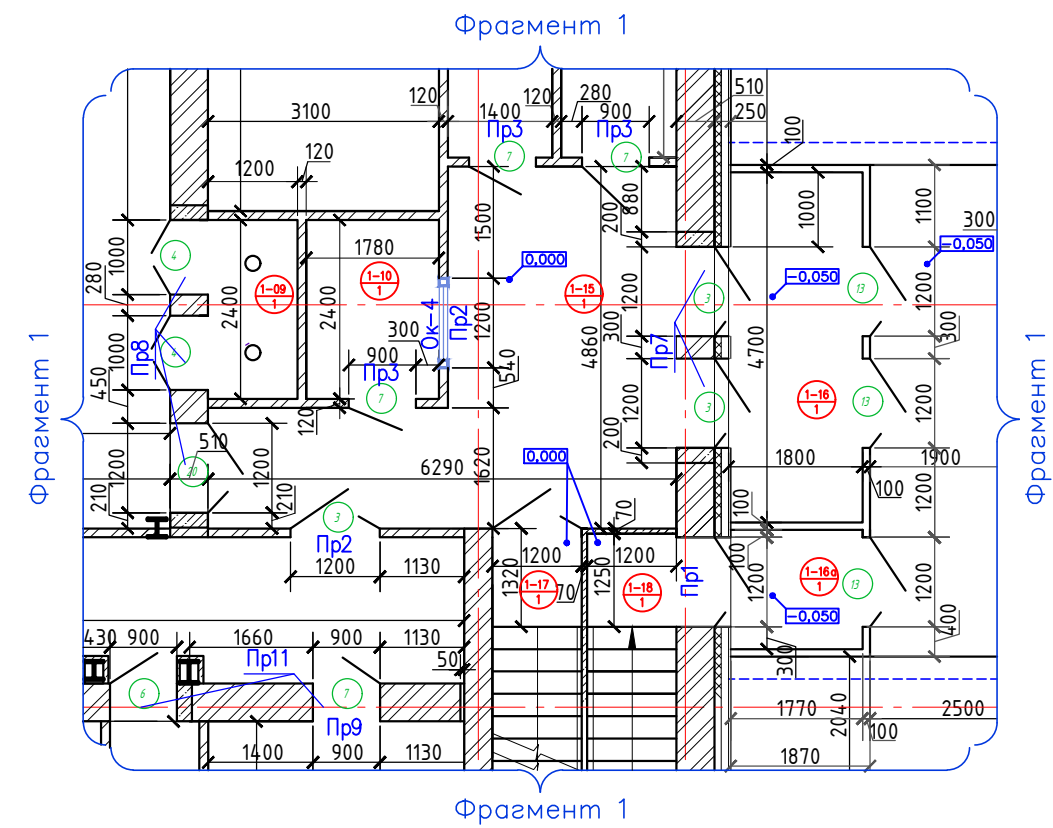
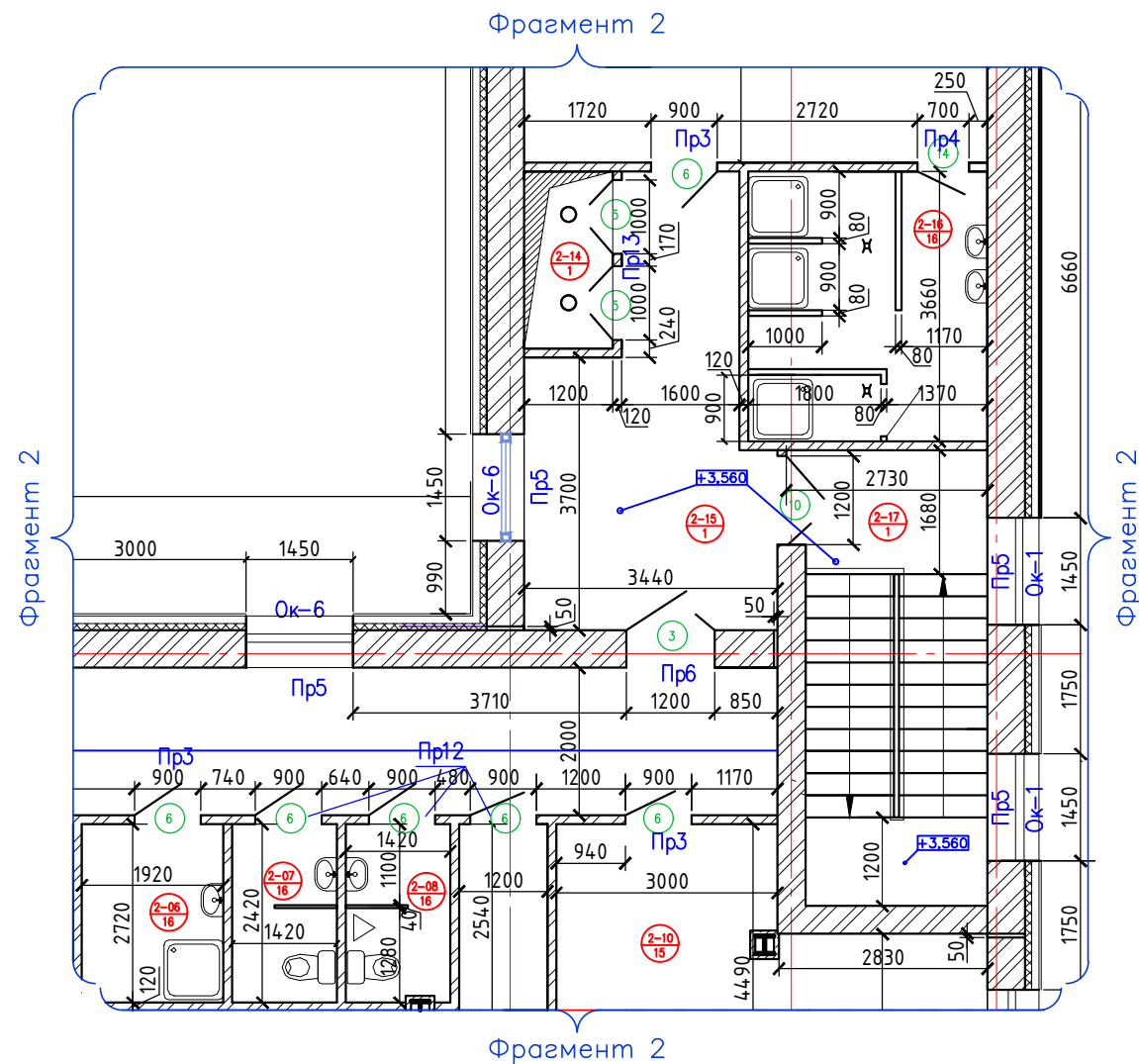
План на отм. -3,560



Экспликация помещений подвального этажа

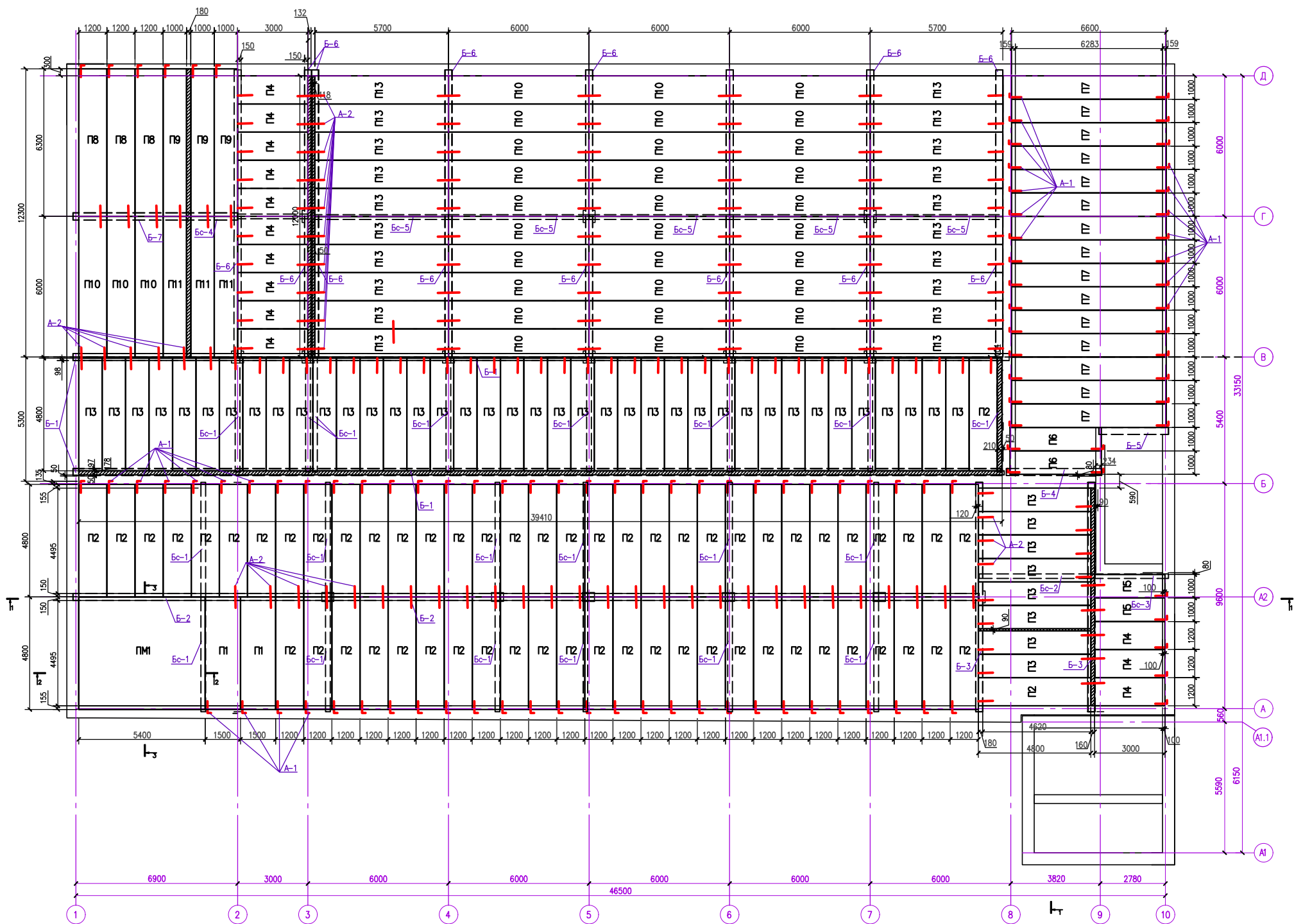
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат.* помеще-ния
0-01	Техническое помещение	131,0	В4
0-02	Техническое помещение	128,82	В4
0-03	Спортзал	74,32	
0-04	Раздевалка	39,25	
0-05	Санузел	3,12	
0-06	Душевая	8,27	
0-07	Термокамера	12,13	В4
0-08	Коридор	42,25	
0-09	Раздаточная, кладовая, помещение для ремонта спецодежды (боевой одежды)	35,85	
0-10	Помещение для мойки спецодежды	35,85	
0-11	Комната сушки спецодежды	15,51	
0-12	Лестничная клетка	13,78	
0-13	Коридор	18,68	
0-14	Склад пожарного оборудования и хоз. инвентаря	67,96	В4
0-15	Помещение насосной	13,51	В4
0-16	Техническое помещение	30,0	В4

					<i>БР-08.03.01-2021-АР</i>				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Здание пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна республики Хакасия, г.Саяногорск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Егоров С.Ю.						БР	2	3
Консультант	Рожкова Н.Н.								
Руководит.	Гофман О.В.					План на отметке -3,560; Экспликация подвального помещения	Кафедра СМиТС		
Н.контр.	Гофман О.В.								
Зав.кафедр.	Енджиевская И.Г.								



					БР-08.03.01-2021-АР				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Здание пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна республики Хакасия, г.Саяногорск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Егоров С.Ю.						БР	3	3
Консультант	Рожкова Н.Н.								
Руководит.	Гофман О.В.								
Н.контр.	Гофман О.В.					Фрагмент 1 и Фрагмент 2	Кафедра СМиТС		
Зав.кафедр.	Енджиевская И.Г.								

План плит перекрытий на отм. верха +3,520 мм

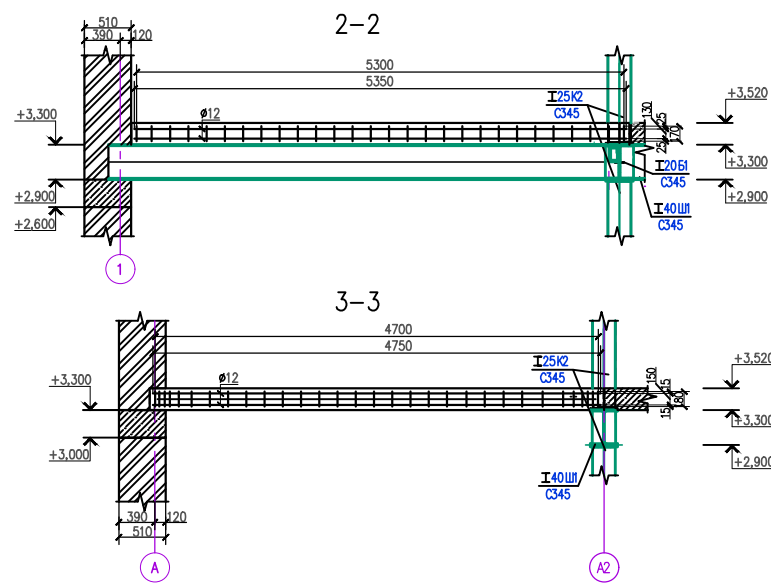


Спецификация элементов перекрытий и монолитных участков

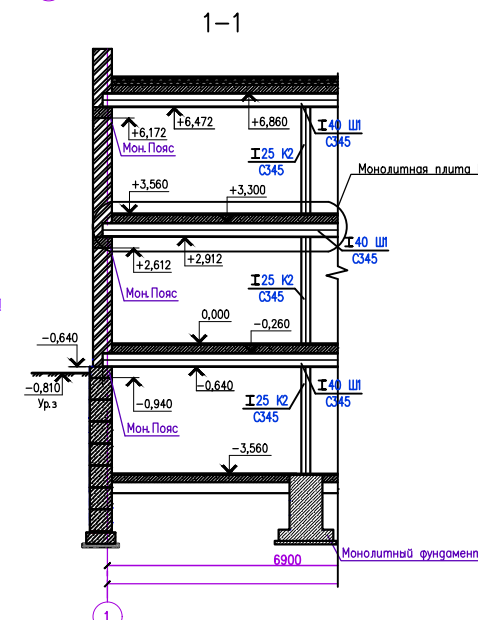
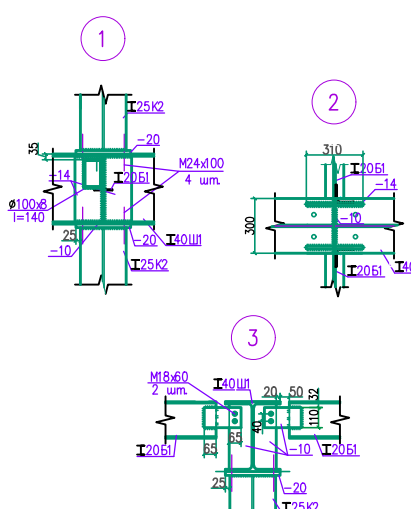
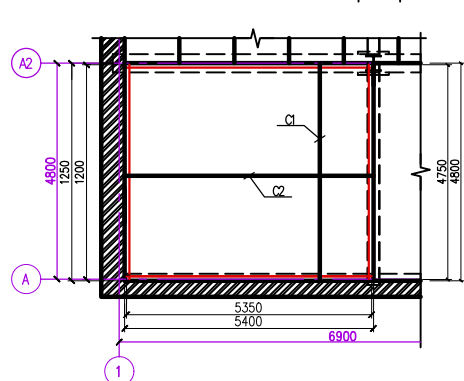
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Сборные элементы					
П1	ГОСТ 9561-2016	1ПК 48.15-8 AmV-С8	2		
П2	ГОСТ 9561-2016	1ПК 48.12-8 AmV-С8	59		
П3	ГОСТ 9561-2016	1ПК 48.10-8 AmV-С8	46		
П4	ГОСТ 9561-2016	1ПК 30.12-8 AmV-С8	13		
П5	ГОСТ 9561-2016	1ПК 30.10-8 AmV-С8	2		
П6	ГОСТ 9561-2016	1ПК 39.10-8 AmV-С8	2		
П7	ГОСТ 9561-2016	1ПК 66.10-8 AmV-С8	15		
П8	ГОСТ 9561-2016	1ПК 63.12-8 AmV-С8	3		
П9	ГОСТ 9561-2016	1ПК 63.10-8 AmV-С8	3		
П10	ГОСТ 9561-2016	1ПК 60.12-8 AmV-С8	33		
П11	ГОСТ 9561-2016	1ПК 60.10-8 AmV-С8	3		
П12	ГОСТ 9561-2016		20		
ПМ1		Плита монолитная ПМ1	1		
Б-1	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=39660 мм	2	3811,32	
Б-2	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=38680 мм	1	3717,15	
Б-3	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=9790 мм	2	940,8	
Б-4	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=4070 мм	1	391,12	
Б-5	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=2970 мм	1	985,42	
Б-6	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=12250 мм	7	1177,22	
Б-7	ГОСТ 26020-83	Г40Ш, L=7030 мм	1	675,58	
Бс-1	СТО АСЧМ 20-93	Г40Ш, L=4900 мм	20	104,37	
Бс-2	СТО АСЧМ 20-93	Г40Ш, L=4805 мм	1	102,34	
Бс-3	СТО АСЧМ 20-93	Г40Ш, L=3275 мм	1	69,75	
Бс-4	СТО АСЧМ 20-93	Г40Ш, L=3010 мм	1	84,11	
Бс-5	СТО АСЧМ 20-93	Г40Ш, L=6000 мм	5	127,8	
Монолитный пояс МП-1					
Сборные элементы					
Арматурный каркас КР-1 (L=170,52 м.п.)					
1	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500, l=170,52 м.п.	4	151,42	
2	ГОСТ 5781-82	8-A 240, l=0,2 м.п., шаг 200 мм	1704	0,079	
3	ГОСТ 5781-82	8-A 240 l=0,41 м.п., шаг 200 мм	1704	0,162	
A-1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 A500С, L=800 мм	104	0,712	
A-2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12 A500С, L=1200 мм	172	1,07	
Материалы					
4	ГОСТ Р 52544-2006	Бетон В15	27,57		м3

Спецификация плиты монолитной ПМ1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Плита монолитная ПМ1					
Сборные элементы					
С1	ГОСТ 23279-2012	12-A400, шаг 200 мм, l=4750 мм	24	4,218	101,232
С2	ГОСТ 23279-2012	12-A400, шаг 200 мм, l=5350 мм	27	4,218	113,886
A1		8-A240, шаг 300 мм, l=170 мм	648	0,12	77,76
Материалы					
		Бетон В25	5,7		м3



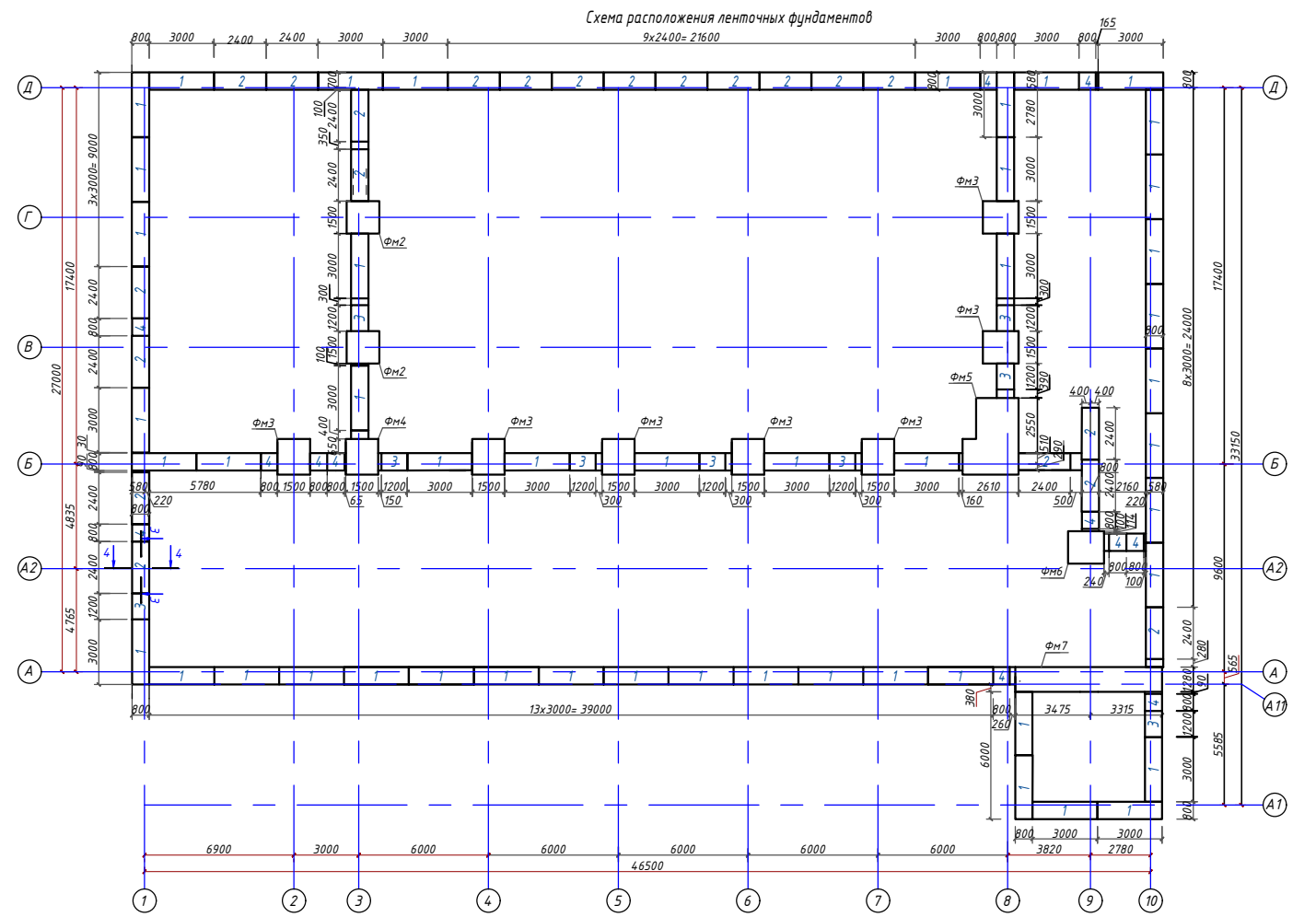
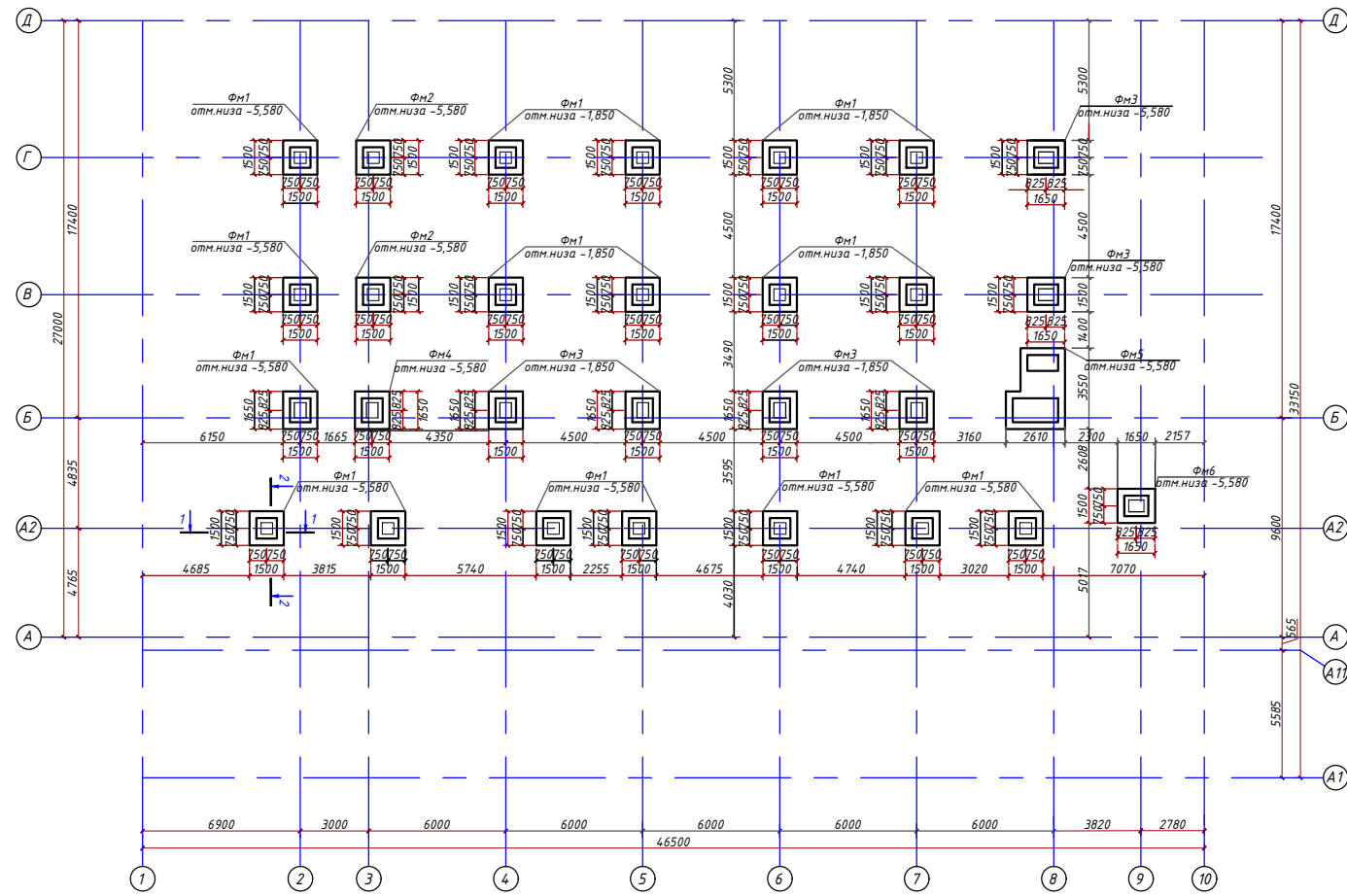
Монолитная плита ПМ-1 армирование



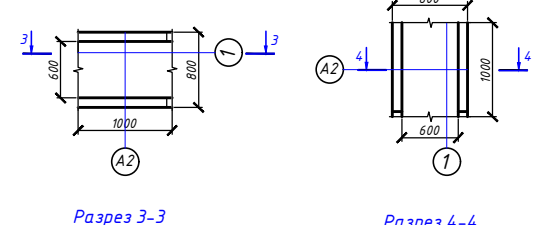
- Примечание:
- Отметка низа плит перекрытия -3,300 (кроме указанных).
 - Опирание плит перекрытия на стены должно производиться по равной поверхности и по слою цементно-песчаного раствора М100, t=20мм, с=14 кПа, φ=36,2°, E=34 МПа;
 - Плиты перекрытия по ГОСТ 9561-91 для строительства с зданиями (сооружениями) с расчетной сейсмичностью 8 делал с конструктивной шириной, уменьшенную на величину а(1) (зазор между снежными плитами)-20мм;
 - Предусмотреть на заводе при изготовлении плит выпуски арматуры для жесткого соединения плит перекрытий между собой и с монолитным поясом;
 - Соединить между собой и монолитным поясом плиты перекрытий в жесткий диск при помощи сварки выпусков арматуры в плитах перекрытий;
 - Бетонирование монолитных участков выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции";
 - Швы между элементами перекрытия замонолитить мелкозернистым бетоном;
 - Плиты перекрытия анкеровать между собой и со стенами анкерами А-1 и А-2 согласно планам;
 - Работы по возведению монолитных плит вести согласно указаний СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции";
 - Защитный слой рабочей арматуры не менее 20 мм, защитный слой по торцам стержней не менее 10 мм;
 - Сетка плиты ПМ1 вязать стержнями С1-С2;

БР-08.03.01.01-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кач.	Лист	Форм.	Подп.	Дата
Разработал	Егоров С.В.				
Проверил	Кожанов А.А.				
Руководит.	Гофман О.В.				
И.контр.	Гофман О.В.				
Зав.кафедр.	Биджиевская И.Г.				
		Здание пожарного депо на 4 двопокоя в рп. Майна республики Хакасия, г.Саяногорск		Станд.	Лист
				БР	2
					6
Кафедра СМиТС					

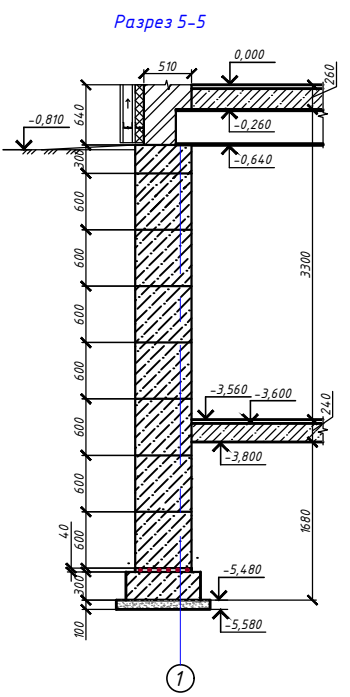
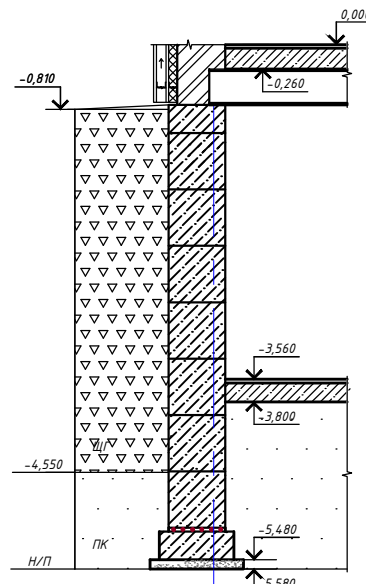
Схема расположения монолитных фундаментов под металлическую колонну



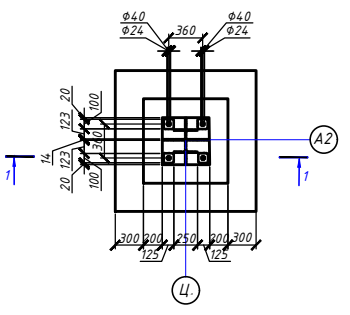
План ленточный фундамента(продольный)
План ленточный фундамента(поперечный)



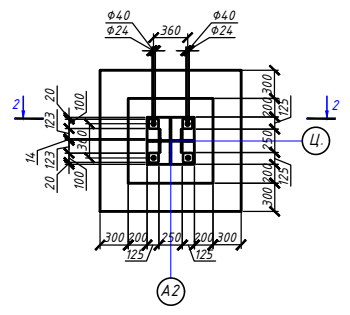
Инженерно-геологический разрез



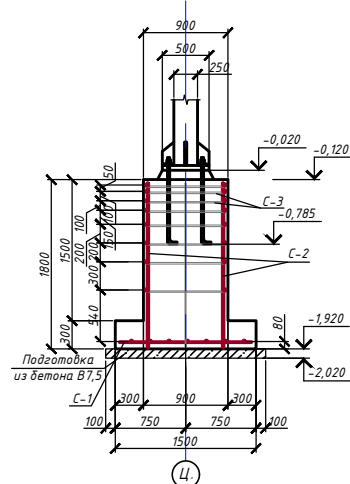
ФМ-1(Продольный)



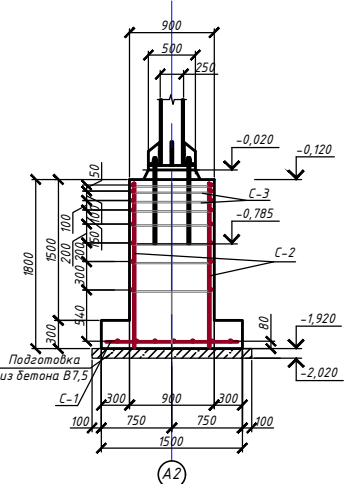
ФМ-1(Поперечный)



Разрез 1-1



Разрез 2-2



Спецификация материалов и элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса, ед., кг	Примечание
Фн1	Фундамент монолитный				
	Сварные элементы				
1	ГОСТ Р52544-2006	Ф8 А400, l=1400мм	14	3,24	45,36
2	ГОСТ 5781-82	Ф12 А400, l=1750мм	8	0,69	5,53
3	ГОСТ Р52544-2006	Ф6 А400, l=850мм	32	1,34	42,98
4	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1,1 м 24х900, 09Г2С	4	4,13	16,52
5	ГОСТ 23279-84	Сетка С-1	1	45,36	
6	ГОСТ 23279-84	Сетка С-2	2	5,53	
7	ГОСТ 23279-84	Сетка С-3	8	42,98	
	Материалы				
	Бетон В25, F150, W6		м ³	1,89	
	Бетон В7,5		м ³	0,289	
	Фундаментные подушки				
Фл1	ГОСТ 13580-85	Фл В.30-3/бетон В12,5(М150)	49	1785	87465
Фл2	ГОСТ 13580-85	Фл В.24-3/бетон В12,5(М150)	21	1395	29295
Фл3	ГОСТ 13580-85	Фл В.12-3/бетон В12,5(М150)	9	685	6165
Фл4	ГОСТ 13580-85	Фл В.8-3/бетон В12,5(М150)	12	465	5580

Примечание для монолитного фундамента:
 1. Значение предельных нагрузок на монолитный фундамент под металлическую колонну приложена на отметке -3,68 м; N=730,167 кН, M=-50кН*м; Q=кН.
 2. Отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 328,300.
 3. Основанием фундаментов является песок средней крупности, средней влажности, с расчетными характеристиками
 с_т=1,4 МПа, E=36,2; E_с=34 МПа;
 4. Грунты неучитываются с расчетной глубиной промерзания 1,16 м.
 5. Под фундаментом выполнить бетонные подушки из бетона класса В7,5 с уплотнением;
 6. Обратную засыпку траншеи выполнить слоями 0,3 м с уплотнением;
 7. Котлован под фундамент вырыть на глубину 5,58 м, со стороны 2,5ч, 500 мм в каждую сторону от проектируемого фундамента, объем вынимаемого грунта примерно равен 10133 м³.
 8. Обратную засыпку котлована выполнять песчаным грунтом слоем не более 20см с тщательным послойным уплотнением до средней степени плотности. В зимних условиях грунт для засыпки должен быть талым. Объем засыпки - 20,2 м³.
 9. Боковые поверхности монолитного фундамента сопрягающиеся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза. Площадь - 14,5 м².
 10. Соединение прутьев в сетку и каркас выполнять с помощью обвязки хомутами.

Примечание для ленточного фундамента:
 1. Значение предельных нагрузок на ленточный фундамент приложена на отметке -0,64 м; N=156,5987 кН; M=-50кН*м; Q=кН.
 2. Отметка 0,000 соответствует абсолютной отметке 328,300.
 3. Основанием фундаментов является песок средней крупности, средней влажности, R=400кПа.
 4. Отметка низа подошвы фундамента -5,480.
 5. Котлован под фундамент вырыть на глубину 5,58 м, 500 мм в каждую сторону от проектируемого фундамента. Объем вынимаемого грунта примерно равен 10133 м³.
 6. Обратную засыпку котлована выполнять песчаным грунтом слоем не более 20см с тщательным послойным уплотнением до средней степени плотности. В зимних условиях грунт для засыпки должен быть талым. Объем засыпки - 2569 м³.
 7. Под монолитными фундаментами и монолитным участком выполнить подготовку из бетона кл. В 7,5 толщиной 100 мм, под сборными ленточными - песчаная толщиной 100мм.

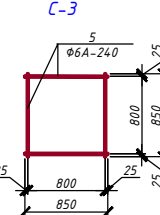
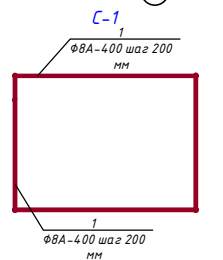
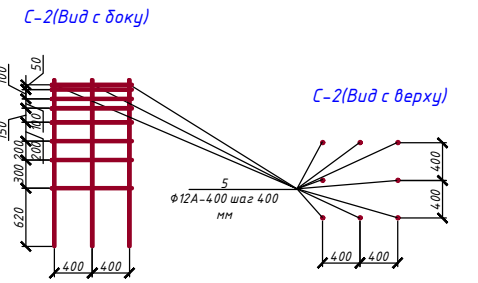
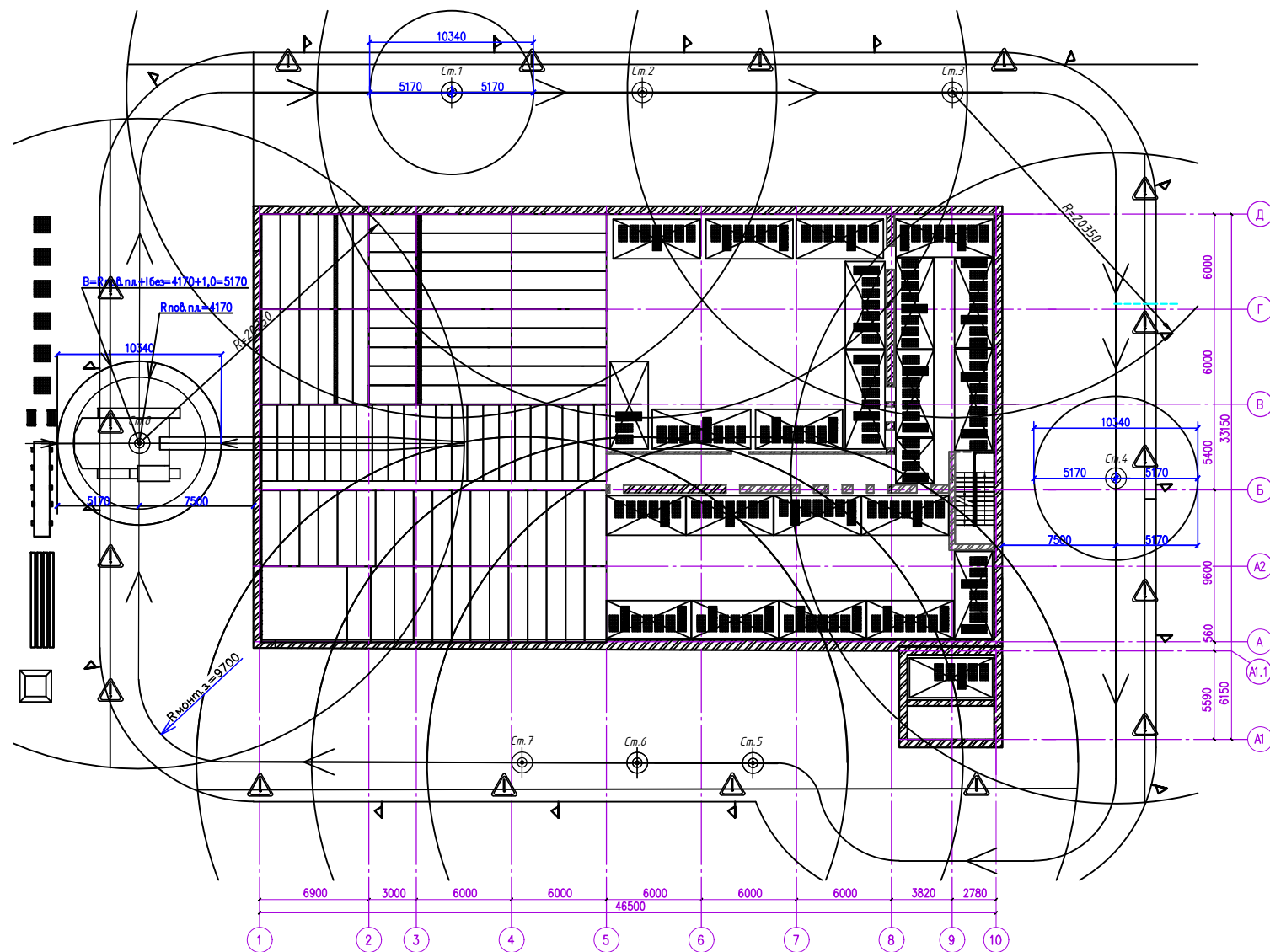


Схема производства работ



Разрез 1-1

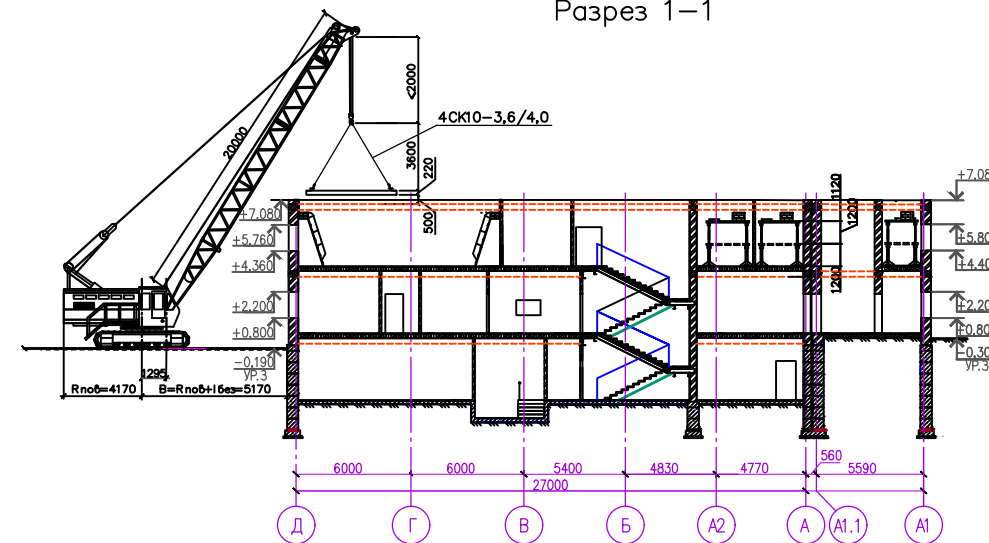


Схема складирования перемычек

Схема строповки перемычек

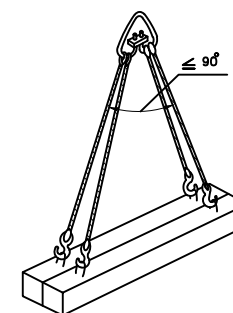
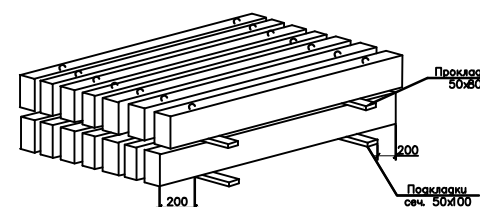


Схема организации кирпичной кладки наружных стен по ярусам

3 ярус

2 ярус

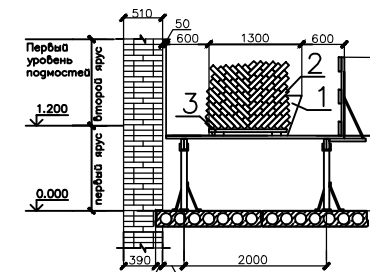
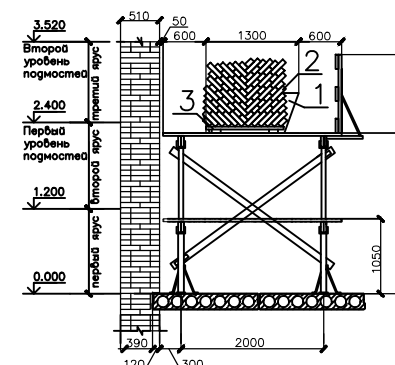
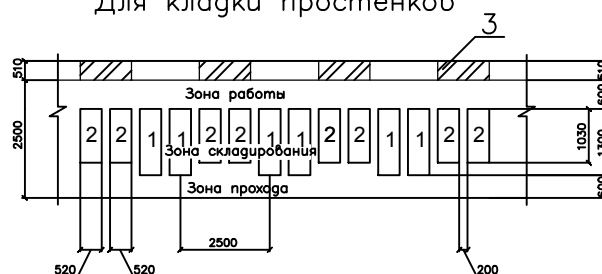
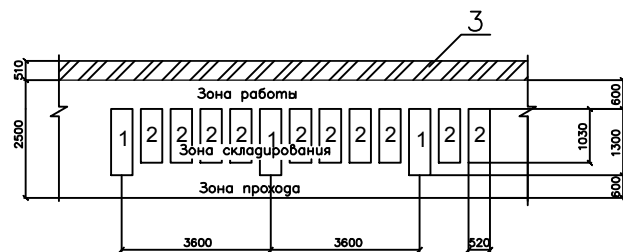


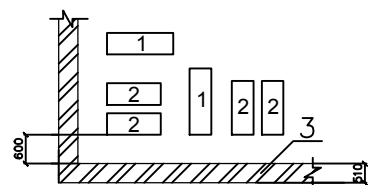
Схема организации рабочего места каменщика при кладке глухих стен

Для кладки глухих стен

Организация рабочего места каменщика Для кладки простенков



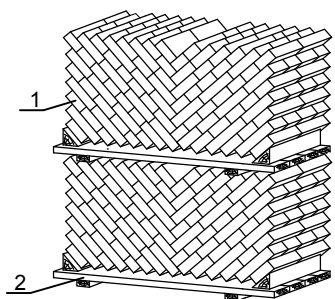
Для кладки угол



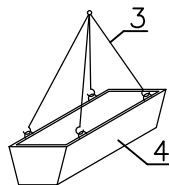
Условные обозначения

- 1 - ящик с раствором
- 2 - поддон с кирпичом
- 3 - кирпичная кладка

Схема складирования кирпича



Строповка ящика с раствором



Строповка плиты перекрытия

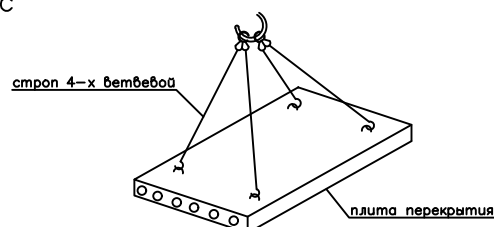
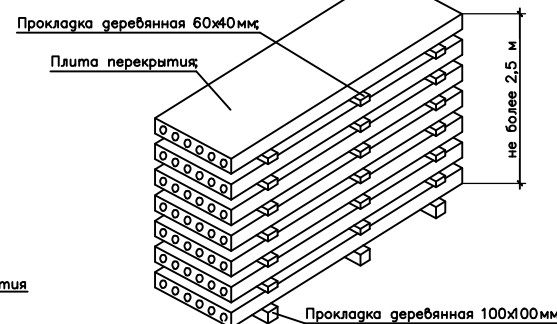
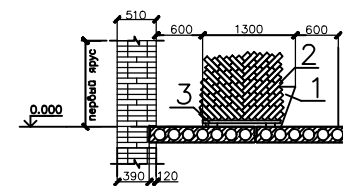


Схема складирования плит перекрытия



1 ярус



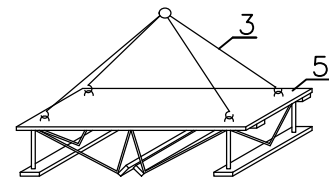
Условные обозначения

- 1 - ящик с раствором
- 2 - пакет кирпича;
- 3 - подмости

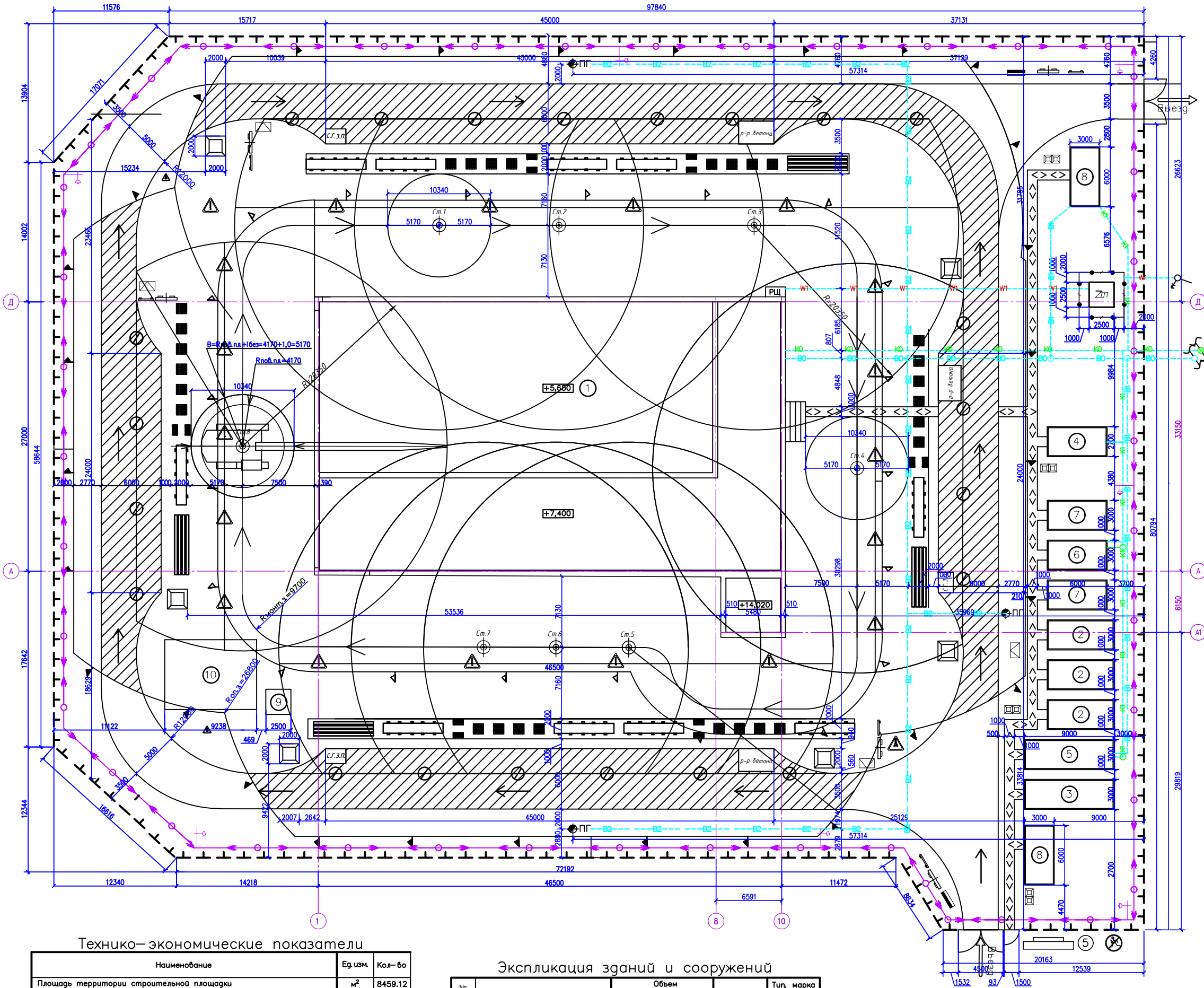
Условные обозначения

- 1 - кирпич
- 2 - поддон
- 3 - строп четырехветевой
- 4 - ящик для раствора
- 5 - подмости шарнирно-пакетные

Строповка подмостей



БР-08.03.0101-ТК				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Егоров С.Ю.			
Проверил	Г. Майна	Студия	Лист	Листов
Руководит	Гафман О.В.	рп. Майна республика Хакасия,		
	Гафман О.В.	г.Саяногорск	БР	4 6
Н.контр.	Гафман О.В.	Технологическая карта на устройство		
Зав. кафедр.	Баженова И.Г.	каменной кладки; График производства работ; Схема производства работ; ТЭП		Кафедра СМТС



- Ворота и калитка
- Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки
- Временная дорога
- Временная пешеходная дорожка
- Контур строящегося здания
- Место для первичных средств пожаротушения
- Проектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стенг с противопожарным инвентарем
- Распределительная щитовая
- Стенг со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Направление движения транспорта
- Пожарный гидрант
- Въездной стенг с транспортной схемой
- Трансформаторная подстанция
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Водопровод проектируемый общего назначения видимый
- Водопровод проектируемый хозяйственно-питьевой невидимый
- Водопровод проектируемый хозяйственно-питьевой невидимый
- Канализация проектируемая общего назначения видимый
- Канализация проектируемая хозяйственно-питьевой невидимый
- Проектируемый кабель до 10кВ
- Линия ограничения зоны действия крана

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	8459,12
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1255,5
Площадь под временными сооружениями	м ²	201,5
Площадь складов		
— открытых	м ²	336,11
— закрытых	м ²	6,37
Протяженность временных автодорог	км	0,35
Протяженность временных электросетей	км	0,436
Протяженность временного водопровода	км	0,244
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,36

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размер, м	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание пожарного депо на 4 автомобиля	Шт.	1	46500x27000	Строящееся
2	Гардероб	Шт.	3	3100x6700	31804
3	Душевая	Шт.	1	3000x9000	Д-6
4	Уборная (умывальная и туалет)	Шт.	1	3000x6000	ГД-15
5	Столовая	Шт.	1	3000x9000	С-16
6	Сушильная	Шт.	1	3000x6000	1129-024

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размер, м	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
7	Проробская	Шт.	2	6000x3000	ИКСЭ-5
8	КПП	Шт.	2	3000x4000	Инвентар
9	Навес	Шт.	1	2524x2524	-
10	Закрытый склад	Шт.	1	8041x8041	-

БР-08.03.01.01-03П					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	Изд.	Подп.	Дата
Разработал	Евгоров С.Ю.				
Проверил	Гофман О.В.				
Руководит	Гофман О.В.				
Здание пожарного депо на 4 автомобиля в Стация					Лист
рп. Майна республике Хакасия, г.Саяногорск					Листов
					БР
					6
					6
Объектный строительный генеральный план на возведение наземной части. Экспликация зданий и сооружений, ТЭП					Кафедра СМиТС
Зав. кафедрой					Баженова И.Г.

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Е.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« 02 » июля 20 21 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание пожарного депо на 4 автомобиля в рп. Майна республики Хакасия,
тема
г. Саяногорск

Руководитель О.В. Гофман ст. преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник С.Ю. Егоров
подпись, дата инициалы, фамилия