

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
институт
Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта

08.03.01.01 «Строительство»

код, наименование направления

Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги

тема

Руководитель _____
подпись дата

к.т.н., доцент каф. СМиТС
должность, ученая степень

Н.Ю. Клиндух
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись дата

А.В. Вериго
инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме Здание пожарного депо для
производственно-бытового здания Восточно-Сибирской железной дороги

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Н.Н. Рожкова

инициалы, фамилия

расчётно-конструктивный

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Ластовка

инициалы, фамилия

фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

М.Ю. Семенов

инициалы, фамилия

технология строит. производства

наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух

инициалы, фамилия

организация строит. производства

наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух

инициалы, фамилия

экономика

наименование раздела

подпись, дата

Т.П. Категорская

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 Архитектурно-строительный раздел.....	14
1.1 Общие данные	14
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	14
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	15
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	15
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	17
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	17
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	18
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	23
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	24
1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов.....	24

БР 08.03.01.01 - 411621943 - 2020 ПЗ					
Изм.	Кол.Ли	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал	Вериго А.В.				Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги
Руководитель	Клиндух Н.Ю.				
Н.контроль	Клиндух Н.Ю.				
Зав.кафедрой	Енджиевская И.Г.				
			Стадия	Лист	Листов
			Д	9	130
СМ и ТС					

1.3.8	Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)	24
1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения	24
1.4.1	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	24
1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	26
1.4.3	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	26
1.4.4	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	26
1.4.5	Обоснование принятых решений и мероприятий, обеспечивающих	26
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	31
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	31
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	33
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта.....	34
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций	34
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	34
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара	35
1.6.5	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности	35
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, освещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	35
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	36

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам.....	36
2 Расчетно-конструктивный раздел	37
2.1 Расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке +10,650.....	37
2.1.1 Исходные данные	37
2.1.2 Компоновка конструктивной схемы монолитного перекрытия	37
2.1.3 Расчет и конструирование плиты монолитного перекрытия	39
2.1.4 Расчет и конструирование балки.....	43
2.1.5 Расчет прочности на действие изгибающих моментов	45
2.2 Расчет монолитной железобетонной колонны первого этажа	50
2.2.1 Расчет монолитной железобетонной колонны первого этажа	50
2.2.2 Определение площади продольной арматуры.....	54
3 Основания и фундаменты	57
3.1. Исходные данные.....	57
3.2 Сбор нагрузок.....	59
3.3 Проектирование сплошного плитного монолитного фундамента	60
3.3.1 Определение глубины заложения фундамента	60
3.3.2 Определение предварительных размеров фундаментной плиты	60
3.3.3 Определение среднего давления под подошвой фундамента.	62
3.3.4 Определение средней осадки методом линейно-деформируемого слоя.....	62
3.3.5 Определение толщины плиты	64
3.3.6 Конструирование сплошного монолитного плитного фундамента неглубокого заложения.....	64
3.4 Экономическое обоснование выбранного фундамента	66
4 Технология и организация строительного производства	68
4.1 Технология строительного производства.....	68
4.1.1 Технологическая карта на кирпичную кладку	68
4.2 Организации строительного производства	87
4.2.1 Объектный строительный генеральный план.....	87
Для обеспечения строительной площадки электроэнергией используем киосковую электростанцию КТПн мощностью 250-1000 кВт и напряжением на выходе 220 и 380В.....	93

4.2.1.7	Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом	95
4.2.2	Определение продолжительности строительства	97
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	98
5.1	Социально-экономическое обоснование строительства объекта .	98
5.2	Составление локального сметного расчета на общестроительные работы.....	99
5.3	Составление локального сметного расчета на возведение кирпичной кладки	103
5.4	Основные технико-экономические показатели проекта.....	105
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	106
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	107
	Приложение А. Теплотехнические расчеты (ТТР).....	109
А.1	Теплотехнический расчет наружных стеновых ограждающих конструкций.....	109
А.2	Теплотехнический расчет чердачного перекрытия.....	112
А.3	Теплотехнический расчёт светопрозрачного заполнения окон .	114
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	116
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	119
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	120

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы выпускной квалификационной работы «Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги» обусловлена дефицитом зданий такого типа, вблизи строящегося Байкальского тоннеля, способных обслуживать его строительство.

В данной работе запроектировано строительство производственно-бытового здания, которое способствует качественному обслуживанию строительству нового тоннеля.

Таким образом, проведенный анализ показал, что тема выпускной квалификационной работы актуальна, а строительство производственно-бытового здания будет актуально. Последствия строительства здания и тоннеля в частности будет предполагать прирост пропускной способности Байкало-Амурской магистрали, а вследствие и росту экономики как региона, так и страны в целом.

Целью выпускной квалификационной работы является составление проектно-сметной документации и ее анализ.

Для достижения поставленных целей были выполнены следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный, включая фундаменты;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

При разработке проекта была использована нормативная документация (ГОСТ, СП, СТО, СНиП, ФЕР, ЕНИР, ГЭСН, МДС и РД) и программные комплексы SCAD и AutoCAD.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Настоящий проект «Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги», разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

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

Проектом предусматривается строительство производственно-бытового здания в районе г. Северобайкальск, в вахтовом поселке «Гранитный».

Производственно-бытовое здание представляет собой прямоугольное в плане трехэтажное здание. Размеры в осях 14,8x54 м. Высота первого, третьего этажей - 3,3м, высота второго этажа до низа выступающих конструкций - 3,0м. На первом этаже располагаются медицинский пункт, ингаляторий, обеденный зал на 42 места и обслуживающие помещения обеденного зала, это все возможные цеха, кладовые овощей, моечная и т.д., санузлы для персонала и посетителей, электростанция, технические помещения; на втором – мужские гардеробы специальной и домашней одежды, душевые, преддушевые, кладовые грязной и чистой одежды, санузлы, помещение мойки и сушки одежды, технические помещения, респираторий, помещение обеспыливания, умывальная, фотарий, пультовая и венткамеры. На третьем этаже – различные кабинеты мастеров, и инженеров, кабинет охраны труда, архив, венткамеры, диспетчерский зал, курительная, комната психологической разгрузки, санузлы, техническое помещение.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
- Площадь застройки	м ²	965,2	
- Общая площадь здания	м ²	2119,8	
- Строительный объем	м ³	11137,2	
- Полезная площадь	м ²	2019,6	
- Расчетная площадь	м ²	1729,77	
Этажность		3	
Кол-во этажей		3	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельного участка разработана в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Проектирование ведется в увязке с существующей застройкой, планировкой территории, а также существующим рельефом.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок имеет прямоугольную форму, который вытянут с севера на юг. Поверхность площадки относительно ровная, без какого-то выраженного уклона. На момент изысканий площадка проектирования свободна от капитальной застройки.

На участке предусмотрено строительство промышленно-бытового здания, а также благоустройство прилегающей территории с устройством площадок и парковок.

1.3 Архитектурные решения

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

Объемно-планировочное решение проектируемого здания обусловлено функциональным назначением объекта, рациональным использованием земельного участка и градостроительными регламентами.

Проектируемое производственно-бытовое здание 3-х этажное, прямоугольной в плане формы, с размерами в осях 14,8х54,0м. Высота первого, третьего этажей - 3,3м, высота второго этажа до низа выступающих конструкций - 3,0м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола электростанции и помещения трансформаторов 1-го этажа производственно-бытового здания.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас.

Колонны – железобетонные монолитные сечением 400х400 мм

Стены наружные:

2 типов:

- железобетон, толщиной 250 мм; утеплитель Роквул ВЕНТИ БАТТС, толщиной 200 мм; воздушный зазор 40 мм; металлический сайдинг с полимерным покрытием по металлическому каркасу.

Перегородки внутренние:

- перегородки С361, толщиной 100 мм (по Серии 1.031.9-3.10) из гипсоволокнистых листов по металлическому каркасу с заполнением минераловатными плитами толщиной 75 мм, шаг стоечных профилей ПС75 - 600 мм и 400 мм, направляющий профиль ПН75;

- армокирпичная перегородка, толщиной 120 мм, из кирпича Кр-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25 на цементно-песчаном растворе М50 с арматурными сетками С-1, через 4 ряда кладки;

- перегородки С365, толщиной 155 мм (по Серии 1.031.9-3.010) из гипсоволокнистых листов в 2 слоя по двойному металлическому каркасу с заполнением минераловатными плитами толщиной 100 мм, шаг стоечных профилей ПС75 – 600 мм и 400 мм, направляющий профиль ПН75

При кладке внутренних кирпичных перегородок соблюдать указания:

- перемычки принять по серии 1.038.1-1

- при возведении по железобетонному основанию выполнять слой гидроизоляции цементно-песчаным раствором состава 1:2 (М200) толщиной 30 мм.

- Кладку не доводить до низа конструкций перекрытия на 30 мм. Шов заделать минераловатной прокладкой по месту.

Кровля:

- Скатная, металлочерепица по обрешетки из бруса 50x50, шагом 350.

Водосток организованный наружный. Предусмотрены кровельные ограждения, снегозадержатели, доступ на кровлю осуществляется через предусмотренные проектом слуховые окна.

Двери, наружные по ГОСТ 31173-2016; двери внутренние по ГОСТ 475-2016; двери противопожарные по серии ТУ 5262-001-68304154-2011.

Таблица 1.1 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Д-1	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДН 2400-1500	4		
Д-2	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДН 2400-1000	2		
Д-3	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДН 3000-2000	1		
Д-4	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-13	9		
Д-5	ТУ 5262-001-56017413-2011	ДМП-30 1,0x2.1 ЕІ30	23		
Д-6	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-8	33		
Д-7	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10	25		
Д-8	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-15	11		
Д-9	ГОСТ 475-2016	ДГ 21-12	1		
Д-10	ТУ 5262-001-56017413-2011	ДМП-30 1,5 x2.1 ЕІ30	2		

Окна, запроектированные по ГОСТ 30674-99. На окнах снаружи организовать водосливные фартуки из оцинкованной стали б=0,8 мм ГОСТ 14918-80.

Уровень ответственности здания – Іб;

Степень огнестойкости – ІІ;

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

Построение объемно-пространственной структуры проектируемого объекта выполнялось с учетом сложившейся существующей застройки, границ выделенного земельного участка, а также исходя из функционального назначения и задания на проектирование.

Промышленно-бытовое здание входит в состав комплекса зданий для обслуживания строительства нового Байкальского тоннеля, расположенного в республике Бурятия, в районе города Северобайкальск и представляет собой прямоугольное в плане трехэтажное здание. На первом этаже располагаются медицинский пункт, ингаляторий, обеденный зал на 42 места и обслуживающие помещения обеденного зала, это все возможные цеха, кладовые овощей, моечная и т.д., санузлы для персонала и посетителей, электростанция, технические помещения; на втором – находятся мужские гардеробы специальной и домашней одежды, душевые, преддушевые, кладовые грязной и чистой одежды, санузлы, помещение мойки и сушки одежды, технические помещения, респираторий, помещение обеспыливания, умывальная, фотарий, пультовая и венткамеры. На третьем этаже – находятся различные кабинеты мастеров, и инженеров, кабинет охраны труда, архив, венткамеры, диспетчерский зал, курительная, комната психологической разгрузки, санузлы, техническое помещение.

Рабочие кабинеты запроектированы с естественным освещением, оснащены офисной мебелью и персональными компьютерами. Оконные проемы оборудованы регулируемыми устройствами – типа жалюзи.

Эвакуационные пути, выходы из здания и помещений предусмотрены в соответствии с требованиями норм и учетом категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, отметки расположения, их площади и количества пребывающих людей в здании. Для эвакуации и сообщения между этажами предусмотрены две лестницы типа Л1, имеющие выход непосредственно наружу. Ширина лестничных маршей, глубина лестничных площадок и ширина выходов соответствует размеру эвакуационного пути.

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

Композиционное и декоративное решение фасадов здания, обусловлено его функциональным назначением и объёмно-планировочным решением. Размеры и шаг окон позволяют выявить внутреннюю структуру здания. В целом архитектурное решение фасадов лаконично.

В качестве облицовочных конструкций здания, принят металлический сайдинг, цвет RAL9003 (сигнально-белый); отделка цоколя: бетонная фасадная плитка (цвет: светло-серый) по цементно-песчаному раствору, армированного стальной сеткой.

Железобетонные конструкции крылец, ограждений, козырьков окрасить в темно-коричневый цвет.

Наружные двери, ворота темно-серого цвета.

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

Основным композиционным приемом при внутренней отделке административно бытовых помещений является принцип обеспечения максимально комфортных условий работы и безопасной эксплуатации объекта, в том числе – при ЧС. Аналогичный принцип, с учетом каждой специфики сооружений, распространяется и на отделку поверхностей оборудования и строительных конструкций сооружений. При этом принимаемые по отделке решения облегчают ориентацию работников с целью их производственной безопасности и, при необходимости, эвакуации.

Все интерьеры в производственном здании окрашиваются в нейтральные светлые тона, обеспечивающие высокий уровень отраженного света, как при естественном и искусственном освещении. Полы выполняются из функциональных материалов более темной цветовой гаммы средней насыщенности с выделением цветом или полосами мест и зон проходов или проезда технологического транспорта.

Все полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции должны быть разрешены к применению органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службой (пластиковые окна, клеящие мастики и т.п.)

Устройство полов вести после прокладки инженерных коммуникаций согласно СП 29.13330.2011.

Кабинеты, офисные пространства:

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Первый этаж				
№: 1,2,3,4,5,6, 7,8,9,17,20,21, 24,32	1		1. Керамическая плитка -10 мм; 2. Вклей для керамической плитки -10 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -50 мм; 4. STYROFOAM 250А - 30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие – 200 мм	253,3

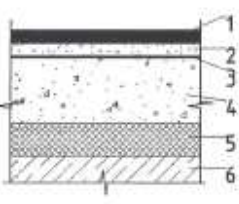
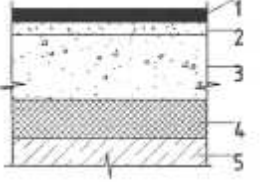
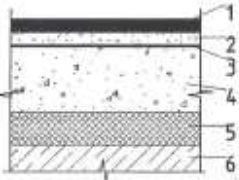
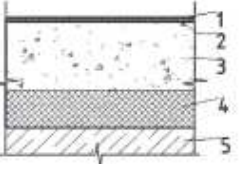
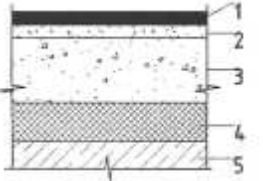
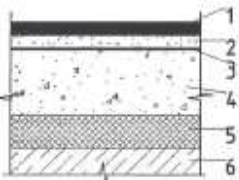
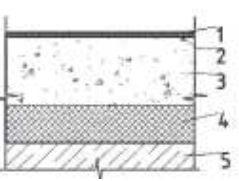
Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Первый этаж				
№:12,15,16,18,19,22,23,25-31,33-48	2		1. Керамическая плитка - 10 мм; 2. Клей для керамической плитки -10 мм; 3. Мастика «Гипердесмо» 2 слоя -2 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -50 мм; 4. STYROFOAM 250А -30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм.	334,5
Второй этаж				
№:1,2,3,5,6,7,8,14,19,20,22,24,25,28	1		1. Керамическая плитка -10 мм; 2. Клей для керамической плитки -10 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -50 мм; 4. STYROFOAM 250А - 30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие – 200 мм	178,2
№:9,10,11,12,13,15,16,17,18,21,23,27	2		1. Керамическая плитка - 10 мм; 2. Клей для керамической плитки -10 мм; 3. Мастика «Гипердесмо» 2 слоя -2 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -50 мм; 4. STYROFOAM 250А -30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм.	555,2
№26	3		1. Антистатический линолеум ПВХ «Антис» - 2 мм; 2. Клей для линолеума КН-3 1 слой -1 мм; 3. Цементно-песчанная стяжка М200 -55 мм; 4. STYROFOAM 250А -30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм.	43,9
Третий этаж				
№:1,2,3,5,6,7,8,13	1		1. Керамическая плитка -10 мм; 2. Клей для керамической плитки -10 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -50 мм; 4. STYROFOAM 250А - 30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие – 200 мм	307,5
№:9,10,11,20,21,22	2		1. Керамическая плитка - 10 мм; 2. Клей для керамической плитки -10 мм; 3. Мастика «Гипердесмо» 2 слоя -2 мм; 3. Цементно-песчаная стяжка М200 -50 мм; 4. STYROFOAM 250А -30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм.	35,8
№:6,12,14,15,16,17,18,19,23,24,25,26,27,28,29,30,31	3		1. Антистатический линолеум ПВХ «Антис» - 5 мм; 2. Клей для линолеума КН-3 1 слой -1 мм; 3. Цементно-песчанная стяжка М200 -65 мм; 4. STYROFOAM 250А -30 мм; 5. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм.	384,4

Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание	
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки		Площ. м ²
Первый этаж					
№:1,2,4,6,7,8	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	95,62	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	160,9	
№:3,5	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	33,8	выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке;	145,4	Облицовка керамической плиткой на высоту 300 мм площадь: 21,9 м ²
			шпаклевка оштукатуренных перегородок;	16,8	
			шпаклевка по ГВЛ;	99,6	
			водоэмульсионная окраска.	409,5	
№: 15-17,20,21,32	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	172,01	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	49,3	
№:18,19,47,78	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	7,95	выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке;	307,1	
			шпаклевка оштукатуренных перегородок;		
№:10,12,33-37	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	106,71	шпаклевка по ГВЛ;	36,2	Облицовка керамической плиткой на высоту 2000 мм, площадь: 517,8 м ²
			водоэмульсионная окраска.	144,3	
				357,2	
№: 11,13,14	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	67,94	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	81,4	
			выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке;	65,1	
			шпаклевка оштукатуренных перегородок;	95,7	
			водоэмульсионная окраска.	242,2	
№: 9,22-31,38-46	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	258,08	Выравнивание кирпичных стен штукатурным раствором;	86,8	
			Облицовка керамической плиткой.	957,7	

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	Площ. м ²	
Второй этаж					
№:1,2,3,7,29	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	88,23	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	160,1	Облицовка керамической плиткой высота 300 мм, площадь: 27,3 м ²
			выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке;	34,5	
			шпаклевка оштукатуренных перегородок;	54,3	
			водоэмульсионная окраска.	245,4	
№:24	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	8,6	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	12,6	
№: 25,26	Шпаклевка, матовая окраска водоэмульсионной краской RAL9003	88,23	шпаклевка оштукатуренных перегородок;	16,8	
			шпаклевка по ГВЛ;	126,0	
			матовая водоэмульсионная окраска RAL130	155,4	
№: 5,8,14,15,17-22	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	159,8	Выравнивание кирпичных стен штукатурным раствором;	66,9	
		Облицовка керамической плиткой	536,7		
№: 4,6,9-13,16,23,27,28	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	412,22	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	77,0	Облицовка керамической плиткой высота 2000 мм, площадь: 623,8 м ²
			выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке;	207,0	
			шпаклевка оштукатуренных перегородок;	47,2	
			шпаклевка по ГВЛ	118,7	
			водоэмульсионная окраска.	311,9	
Третий этаж					
№:1,2,3,7	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	412,22	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию;	376,6	Облицовка керамической
№:4,5,13	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	49,71	выравнивание и штукатурка по кирпичной		

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	Площ. м ²	
			кладке; шпаклевка оштукатуренных перегородок; шпаклевка по ГВЛ водоэмульсионная окраска.	110,8 165,3 221,0 752,7	ской плиткой высота 300 мм, площадь: 73,3 м ²
№: 10,11,20,21,22	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	30,33	выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке; шпаклевка оштукатуренных перегородок; шпаклевка по ГВЛ водоэмульсионная окраска.	9,5 15,4 41,2 60,5	Облицовка керамической плиткой высота 2000 мм, площадь: 86,4 м ²
№:15,16,23	Шпаклевка, окраска водоэмульсионной краской (белая)	65,2	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию; выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке; шпаклевка оштукатуренных перегородок; водоэмульсионная окраска.	63,2 16,0 118,0 197,2	
№:14,18	Облицовка панелями Ecophon Akusto Wall C	50,7	Облицовка панелями Ecophon Akusto Wall C	132,3	
№: 6,12,17,19,24,25, 26-31	Подвесной потолок, типа «Армстронг»	268,2	Тонкостенная штукатурка по бетонному основанию; выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке; шпаклевка оштукатуренных перегородок; шпаклевка по ГВЛ водоэмульсионная окраска.	166,9 126,1 74,1 393,0 760,1	

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	Площ. м ²	
№: 8,9	Шпаклевка, окраска вододисперсионной краской (белая)	34,7	выравнивание и штукатурка по кирпичной кладке;	19,0	Облицовка керамической плиткой высота 2000 мм, площадь: 46,4 м ²
шпаклевка оштукатуренных перегородок;			12,5		
шпаклевка по ГВЛ			12,2		
вододисперсионная окраска.			32,5		

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

Объемно-пространственная структура проектируемого объекта разрабатывалась с учетом условий существующей застройки, а также с учетом требований к естественному освещению.

Все нормируемые рабочие помещения имеют окна и обеспечены боковым естественным освещением (с требуемым коэффициентом естественного освещения).

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение согласно нормам СП 118.13330.2012. Коэффициенты естественного освещения соответствуют нормам:

- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и смешанному освещению жилых и общественных зданий»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»;
- СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий».

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1760x1460 4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4	53		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1760x1160 4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4	5		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1760x710 4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4	5		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460x1460 4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4	11		
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460x710 4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4	26		

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

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и перекрытия обеспечивают необходимый уровень шумоизоляции от внешнего воздействия.

Для защиты от шума существующих вентиляционных установок на воздуховодах устанавливаются глушители шума. Под вентиляционные агрегаты устанавливаются виброгасители.

На снижение шума со стороны улицы влияет применение в проекте двойных стеклопакетов для заполнения оконных рам.

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и перекрытия обеспечивают необходимый уровень шумоизоляции от внешнего воздействия.

Межкомнатные перегородки должны быть звукоизолированы. Звукоизоляцию дверей предусмотрено значительно повысить путем применения в притворах упругих уплотняющих прокладок из профилированной резины, губчатой резины.

1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов

Не требуется.

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

Все решения по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров помещений направлены на создание комфортных условий для работников и посетителей.

В решениях интерьеров здания должна использоваться светлая цветовая гамма, которая не бликует на рабочих поверхностях.

Цвет полов во всех помещениях должен сочетаться в единой цветовой гамме с цветом стен и перегородок, объединяя пространство в единый объем.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Данный район строительства СП 131.13330.2012 "Строительная климатология" характеризуется следующими природно-климатическими данными:

Климатические параметры холодного периода года:

- температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98: -37°C ,
- температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98: -35°C ,
- абсолютная минимальная температура воздуха: -47°C ,
- средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца: $7,7^{\circ}\text{C}$,
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца: 75 %,
- средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца: 67 %,
- количество осадков за ноябрь – март: 24 мм,
- преобладающее направление ветра за декабрь – февраль: южное,
- средняя скорость ветра, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$: 1,5 м/с;
- климатические параметры теплого периода года:
- температура воздуха обеспеченностью 0,98: 25°C ,
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца: $22,0^{\circ}\text{C}$,
- абсолютная максимальная температура воздуха: 35°C ,
- средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца: $9,6^{\circ}\text{C}$,
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца: 73 %,
- средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца: 62 %,
- количество осадков за апрель - октябрь: 285 мм,
- преобладающее направление ветра за июнь – август: южное,
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль: 0 м/с,
- суточный максимум осадков: 85 мм;
- средняя годовая температура воздуха: $-2,3^{\circ}\text{C}$;
- среднее годовое парциальное давление водяного пара: 5,2 гПа;
- по строительно-климатическому районированию район относится к I климатическому району с подрайоном IA;
- средняя скорость ветра зимой 2,0 м/с;
- сейсмичность района строительства 9 баллов.

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

Конструктивный тип здания – каркас

Несущие железобетонные колонны сечением 400х400.

Перекрытия запроектированы монолитными толщиной 200 мм с опиранием на несущие железобетонные колонны.

Фундамент – плитный.

1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

В запроектированном здании применяется монолитный плитный железобетонный фундамент.

Такой фундамент выбран в виду особенности грунтов строительной площадки, а также в виду большой сейсмичности района строительства.

Глубина заложения фундамента назначается в результате совместного рассмотрения инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, сезонного промерзания и пучинистости грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей зданий, а также величины и характера нагрузки на основание.

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

Проектируемым объектом является производственно-бытовое здание 3-х этажное здание. Высота первого и третьего этажа 3,3 м, а второго – 3 м. Длина здания в осях 1-10 - 54 м, а длина в осях А-Г – 14,8 м. Абсолютная отметка чистого пола 1-ого этажа 842,8 условно принята за относительную отм. 0.000.

1.4.5 Обоснование принятых решений и мероприятий, обеспечивающих

1.4.5.1 соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Тепловая защита здания разработана в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Проектом предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническими расчетами.

Конструкция наружной стены, приведённая в приложении 1 с утеплением Роквул ВЕНТИ БАТТС имеет приведенное сопротивление

теплопередаче $R_{0}^{пр}=6,52 \text{ м}^2\text{С/Вт}$, что больше нормативного $R_{0}^{норм} =3,46 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

Кровля имеет приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0}^{пр} =4,59 \text{ м}^2\text{С/Вт}$, что больше нормативного $R_{0}^{норм} =3,94 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$.

Для заполнения оконных проёмов по ГОСТ 30674-99 выбираем двухкамерный стеклопакет из стекла с твёрдым селективным покрытием и заполнением аргоном с теплоотражающим покрытием, класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче - В1, с конструкцией 4М -12Ar-4М -12Ar-И4 $R_{0}^{пр} = 0,72 \text{ м}^2\text{С/Вт}$. Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0}^{пр}$ больше нормативного $R_{0}^{норм}$ ($0,72>0,7$).

1.4.5.2 снижение шума и вибраций

Для защиты от шума существующих вентиляционных установок на воздуховодах устанавливаются глушители шума. Под вентиляционные агрегаты устанавливаются виброгасители.

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и перекрытия обеспечивают необходимый уровень шумоизоляции от внешнего воздействия.

На снижение шума со стороны улицы влияет применение в проекте двойных стеклопакетов для заполнения оконных рам.

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и перекрытия обеспечивают необходимый уровень шумоизоляции от внешнего воздействия.

Межкомнатные перегородки должны быть звукоизолированы. Звукоизоляцию дверей предусмотрено значительно повысить путем применения в притворах упругих уплотняющих прокладок из профилированной резины, губчатой резины.

1.4.5.3 гидроизоляция и пароизоляция помещений

Для защиты теплоизолирующего слоя от проникновения водяных паров из помещений в конструкции кровли применена пароизоляционная пленка «Ютофол Д».

Для защиты заглубленных элементов подземной части здания от воздействия и проникновения грунтовых вод проектом предусматривается обмазочная гидроизоляция. В помещениях с мокрыми процессами в конструкции полов применен слой гидроизоляции.

1.4.5.4 снижение загазованности помещений

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в проектируемом здании не предусмотрено. Проектом предусмотрена система

вентиляции с учетом требований к помещениям данного типа и учёта норм загазованности.

1.4.5.5 удаление избытков тепла

В помещении горячего цеха, моечной столовой посуды предусматривается установка вытяжных устройств для удаления избыточного выделения тепла. Проектирование системы вентиляции помещений выполнено с учётом наличия повышенных источников тепла и влажности.

В остальных помещениях процессов, приводящих к повышенному тепловыделению, не предусмотрено, следовательно, мероприятий по удалению избытков тепла не требуется.

1.4.5.6 соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

В помещении фотарии объекта соблюдается безопасный уровень излучения ультрафиолетовых излучений, направленный на профилактику заболеваний из-за нехватки рабочим ультрафиолетовых лучей. В остальных помещениях не предусматривается электромагнитных и иных излучений

В проекте предусматривается ряд инженерно-строительных, санитарно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий для исключения возможности доступа грызунов и насекомых в здание, к пище, воде, препятствие их к расселению и не благоприятствующие обитанию. Перечисленные мероприятия относятся как к проектным, так и к эксплуатационным.

1.4.5.7 пожарную безопасность

Настоящий проект выполнен с учётом требований НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты».

- планировочные решения: размеры помещений, количество эвакуационных выходов и ширина их с учётом требований по беспрепятственной эвакуации людей и персонала; здание обеспечено требуемым числом эвакуационных выходов;

- конструктивные решения: несущие конструкции выполнены из негорючих материалов; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

Уровень ответственности здания – Iб.

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Все материалы, применяемые в данном проекте, сертифицированы в области пожарной безопасности.

1.4.5.8 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений

Конструкция полов

В проекте три типа полов: керамическая плитка, линолеум и керамическая плитка с гидроизоляцией, все полы толщиной 100 мм, все полы выполнены по монолитному железобетонному перекрытию толщиной 200 мм.

В конструкции полов предусмотрено звуко и теплоизоляция.

Конструкция кровли

Крыша скатная с организованным водостоком.

Материалы кровли:

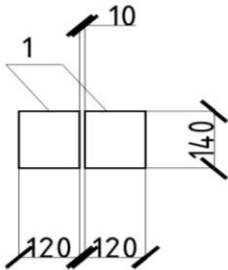
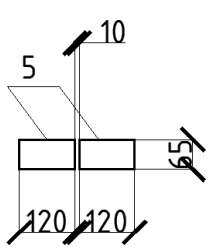
Металлочерепица по деревянной обрешетке, обрешетка выполнена из брусков 50 на 50, которые опираются на стропильные ноги.

Перекрытие чердака имеет следующий состав:

1. Техноэласт П -0,002м;
2. Роквул РУФ БАТТС В -0.4 м;
3. Роквул РУФ БАТТС Н -015 м;
4. Пленка Ютафол Н
5. Цементно-песчаная стяжка -0,01 м;
3. Перекрытие монолитное железобетонное, толщина 0,2м.

Все материалы и изделия, принятые в отделке помещений, имеют необходимые сертификаты, подтверждающие возможность их применения по требованиям пожарной, санитарно-гигиенической и иной безопасности.

Таблица 1.5 Экспликация перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1 (4шт.)		ПР-6 (5 шт.)	

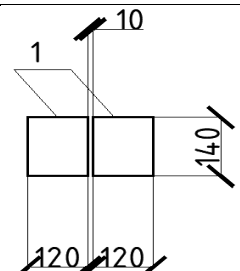
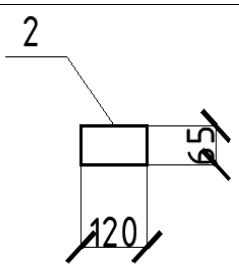
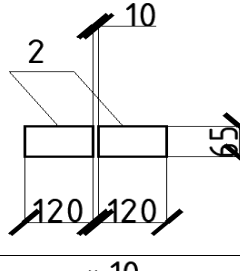
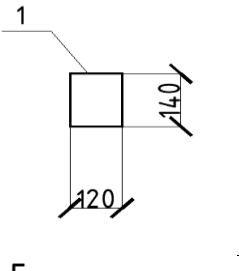
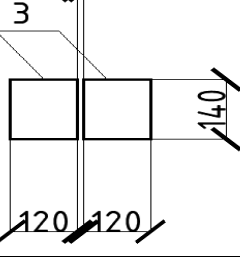
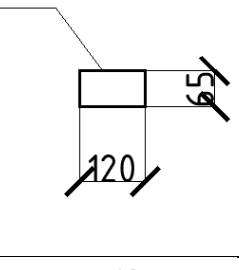
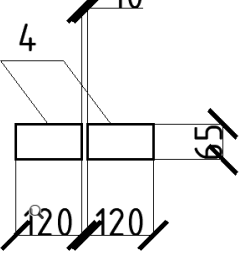
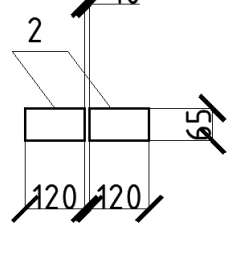
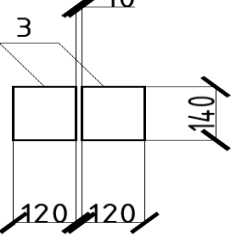
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-2 (47 шт.)		ПР-7 (12 шт.)	
ПР-3 (4 шт.)		ПР-8 (2 шт.)	
ПР-4 (1 шт.)		ПР-9 (1 шт.)	
ПР-5 (27 шт.)		ПР-10 (2 шт.)	
		ПР-11 (1 шт.)	

Таблица 1.6 Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 19-3	102		
2	ГОСТ 948-2016	1 ПБ 13-1	24		
3	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 25-3	4		
4	ГОСТ 948-2016	1 ПБ 10-1	54		
5	ГОСТ 948-2016	1 ПБ 16-1	11		

1.4.5.9 перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии».

1.4.5.10 описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала от опасных природных и техногенных процессов

Мероприятия:

- предусмотрена защита заглубленных частей сооружения от подтопления грунтовыми водами, устройство гидроизоляции, защита от подтопления подземными водами котлована при его разработке
 - обмазочная вертикальная гидроизоляция фундаментов;
 - предусмотрена защита оболочек кабеля от агрессивного воздействия грунтов;
 - при проходке котлованов следует избегать замачивания, промораживания грунтов основания;
 - по периметру устраивается бетонная отмостка шириной 1500 мм.
- Существующие строения и коммуникации не попадают в зону негативного влияния.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

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

Проект производственно-бытового здания разработан с учетом требований ФЗ РФ «Об охране окружающей природной среды (с изменениями на 27 декабря 2019 года)».

Удаление бытовых и строительных отходов выполнять в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2)». Сбор строительного мусора на строительной площадке предусмотреть в закрывающиеся металлические контейнеры емк. 2 м³. По мере накопления мусор вывозят на полигон ТБО.

Складирование строительного мусора на строительной площадке не предусматривается. Запрещается захоронение отходов строительства на строительной площадке.

До начала строительства произвести заключение договора на вывоз строительного мусора и бытовых отходов с местным муниципальным образованием по вывозу строительного мусора специализированным транспортом на соответствующие полигоны для утилизации.

Складирование материалов и изделий должно осуществляться на специальной отведённой площадке, движение машин и механизмов в местах, предусмотренных проектом.

При производстве строительного-монтажных работ не допустимы:

- работа двигателей машин и механизмов со сверхнормативным выбросом выхлопных газов (ГОСТ 12.1005-88);
- образование задымленности рабочей зоны выхлопными газами и запыленности отработанным воздухом пневмосистемы;
- подача без необходимости звуковых сигналов;
- работа с неисправным глушителем и несмазанными трущимися поверхностями сборочных единиц;
- выбрасывание на почву бракованных и обтирочных материалов (ГОСТ 17.4.304-85);
- попадание горюче-смазочных материалов и рабочей жидкости на почву при заправке и смазывании машин;
- сжигание отходов на территории стройплощадки;
- применение открытого огня при тех.обслуживании и пуске строительных машин;
- наезд на деревья и складирование конструкций на насаждения.

Чистка и стирка спецодежды рабочих на территории строительной площадки не предусматривается. Необходимо организовать стирку используемых комплектов спецодежды не реже двух раз в месяц в централизованных прачечных.

Заправку строительных машин и механизмов ГСМ следует производить на стационарных АЗС. На стройплощадке производить только мелкий ремонт инвентаря. На машинах должен находиться исправный огнетушитель, а в местах стоянки машин должны стоять ящики с песком. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

Не допускается выпуск поверхностных вод со строительных площадок без организованного ее отвода.

Для защиты подземных вод от загрязнений (по предупреждению фильтрации загрязненных вод с поверхности почвы - в водоносные горизонты) в период строительства предусмотрены следующие мероприятия:

- не производить сброс сточных вод в поглощающие горизонты, имеющие гидрологическую связь с горизонтами, используемыми для водоснабжения;
- обязательный осмотр и проверка целостности всей топливной системы строительной техники перед началом работ на строительной площадке. Проверка герметичности топливного бака. Исключение подтеков топлива;

- прием сыпучих материалов в ненарушенной герметичной упаковке и осторожная разгрузка при приеме и складировании;
- складирование отходов производства на площадках с водонепроницаемым покрытием.

Используемые типы строительных материалов (песок, гравий, цемент, бетон, лакокрасочные материалы и др.) и строительных конструкций, должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение.

Работающие на открытой территории в холодный период года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ) от холода с учетом климатического пояса, при этом комплект СИЗ должен иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение с указанием величины его теплоизоляции.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо контролировать уровни вибрационных и шумовых нагрузок, теплового воздействия, воздействия электрического тока, пыли, газов и др. в соответствии с действующими стандартами, санитарными нормами на работающих и окружающих.

Для уменьшения количества пыли временные дороги в сухой период периодически поливать водой.

Для уменьшения неблагоприятных последствий воздействия строительного производства на окружающую среду при строительстве настоящим рабочим проектом предусмотрено:

- организация водоотведения на территории строительной площадки;
- минимальное производство строительно-монтажных работ непосредственно на строительной площадке;
- уборка строительной площадки и прилегающей к ней пятиметровой зоны;
- осуществление благоустройства и озеленения территории по окончании строительства;
- организация в период строительства мест сбора строительного, производственного и бытового мусора и своевременная его вывозка в места утилизации;
- соблюдение санитарных норм при организации и расположении мест ремонта и стоянки строительных машин и механизмов;
- регулярная проверка исправности строительных машин и механизмов перед началом работы и эксплуатация их в строгом соответствии с техническими инструкциями.

Согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)» безопасность работ для окружающей среды обеспечивает исполнитель работ (подрядчик).

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта

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

Настоящий проект выполнен с учётом требований НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1)», Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ и других действующих правил и норм. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

Уровень ответственности здания – Iб.

Степень огнестойкости – II.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Все материалы, применяемые в данном проекте, сертифицированы в области пожарной безопасности.

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

В соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ защита людей от воздействия опасных факторов пожара в здании обеспечивается следующими способами:

1) применение объёмно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;

2) устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

3) устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной

сигнализации и автоматики), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

4) применение систем коллективной защиты и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;

5) применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемому уровню огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания;

б) применение огнезащитных составов и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

7) применение первичных средств пожаротушения;

8) организация деятельности подразделений пожарной охраны.

В соответствии с требованиями эвакуационные пути в проекте обеспечивают безопасную эвакуацию людей.

Проектом предусмотрены объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре. Для обеспечения безопасной эвакуации людей запроектировано необходимое количество эвакуационных выходов, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов, а также оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового оповещения).

Применяются декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов с показателями класса материалов не более, чем:

КМ0 - для стен и потолков;

КМ2 - для покрытий полов.

1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

Проектом предусматриваются мероприятия, обеспечивающие деятельность пожарных подразделений, а именно обеспечено устройство пожарных проездов и подъездных путей.

Предусматривается выход на кровлю, на которой имеется ограждение высотой не менее 0,6м.

В помещениях, предусматривается установка средств автоматического пожаротушения.

1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Здание относится к категории Д (пониженной пожароопасности).

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности указаны в экспликации помещений в графической части раздела.

1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, освещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

Установка пожарной сигнализации предназначена для обнаружения пожара и выдачи звукового оповещения о срабатывании пожарных извещателей.

Проектом предусматривается создание автоматической установки пожаротушения, а также система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в целях обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре. Оповещение о пожаре осуществляется включением звуковых и световых пожарных оповещателей.

Помещения здания подлежат оборудованию автоматическими установками пожаротушения

В проекте предусматривается АУП дренчатого типа.

Следует предусматривать автоматическое отключение электроэнергии до момента подачи огнетушащего вещества на очаг пожара.

АУП оснащена ручным пуском.

Предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией. СОУЭ предназначена для оповещения персонала о пожаре, управления эвакуацией с использованием звуковых оповещателей для передачи спецсигналов, световых оповещателей «Выход» и стрелок, указывающих эвакуационный выход. Световые оповещатели должны быть установлены над эвакуационными выходами.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам

В настоящем проекте не предусмотрены мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке +10,650

2.1.1 Исходные данные

Плиты перекрытия – железобетонные монолитные толщиной 200 мм. В качестве материала принимаем бетон класса В20. Плита жёстко опирается на железобетонные колонны. Длина опирания составляет 400 мм. Плита имеет прямоугольную форму в плане. Схема расположения проектируемой плиты перекрытия представлена на рисунке 2.1

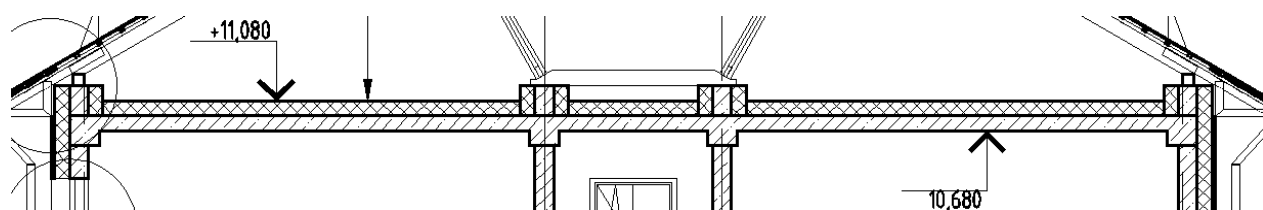


Рисунок 2.1 - Плита перекрытия в осях А-Г

2.1.2 Компоновка конструктивной схемы монолитного перекрытия

Монолитные ребристые перекрытия состоят из плит, второстепенных и главных балок, которые бетонируются вместе и представляют собой единую конструкцию. Плита опирается на второстепенные балки, а второстепенные балки - на главные, опорами, которых служат колонны и стены (рис. 1.1). Толщина плиты при полезной нагрузке V до 10 кН/м^2 принимается 7-8 см, но не менее $1/30$ пролета плиты. Высота сечения второстепенных балок составляет $(1/12-1/20)$ пролета, главных балок $(1/8-1/15)$ пролета, ширина сечений балок $b- (0,4-0,5)h$. Высота балок принимается кратной 5 см при $h < 60$ и при $h > 60$ см кратной 10 см, ширина балок принимается кратной 5 см.

Перекрытие выполняют из бетона класса В20 и армируют арматурной проволокой класса В500 и стержневой арматурой классов А400, А500.

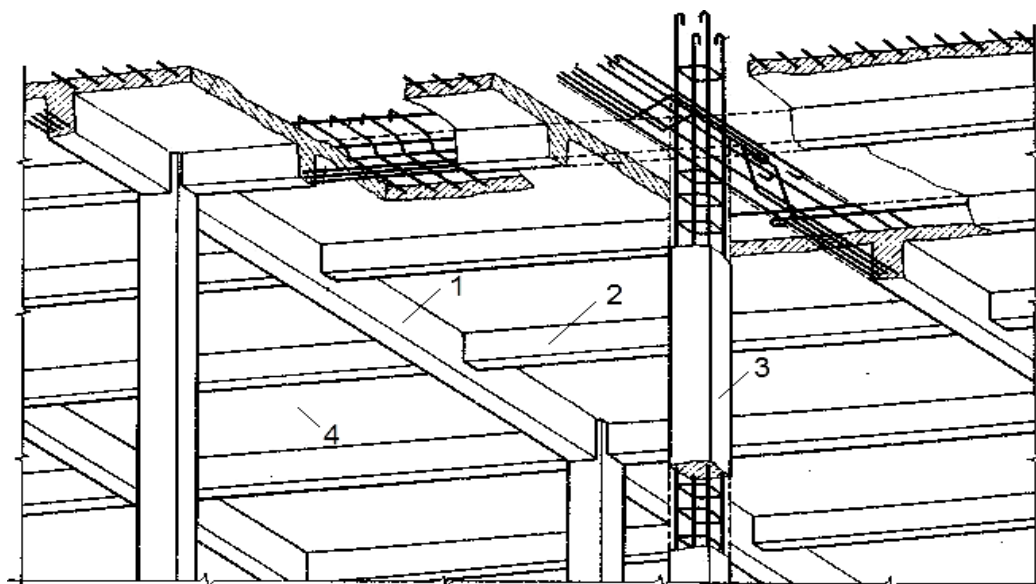


Рисунок 2.2 - Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами:
1 – главные балки; 2 – второстепенные балки; 3 – колонны; 4 – плита

В моей выпускной квалификационной работе колонны монолитные железобетонные сечением 400 на 400. Размеры здания в плане 14,8 м на 54 м с шагом колонн в крайних рядах 6,0х6,2 м, в среднем ряду 6,0х2,4 м.

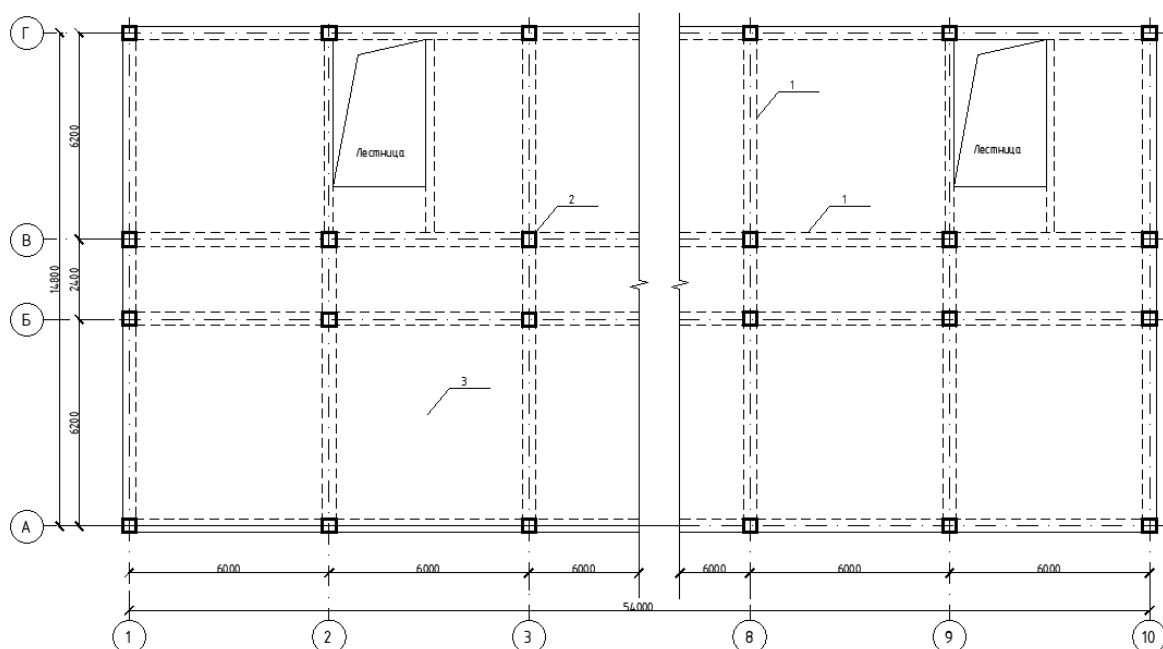


Рисунок 2.3 - Конструктивная схема монолитного ребристого перекрытия:
1 – главные балки; 2 – колонна; 3; плита

Принимаем глубину опирания плиты на колонны крайнего ряда 0.4 м, главные балки полностью опираются на колонны

Задаемся предварительно размерами сечений:

- плиты $600/30 = 20$ см;
- главные балки $600/15 = 40$ см; ширину главной балки принимаем согласно с шириной колонны 40 см;

Расчет перекрытия состоит из последовательных расчетов его элементов: плиты, главных балок и второстепенных балок. При расчете элементов перекрытия можно ограничиться расчетом несущей способности, так как при назначенных предварительно размерах поперечных сечений жесткость элементов, как правило достаточна. В моей работе, согласно заданию на проектирование не предусмотрены второстепенные балки.

Материалы для перекрытия:

Бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В20:

$R_b = 11,5$ МПа; $R_{bt} = 0,9$ МПа [2 таблица 6.8], коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b1} = 0,9$.

Арматура:

- для армирования плит – обыкновенная арматурная проволока класса В500, d 3-5 мм, $R_s = 435$ МПа [2 таблица 6.14].

- для армирования балок продольная арматура класса А 500С, $R_s = 435$ МПа [2 таблица 6.14], поперечная арматура А 240, $R_s = 215$ МПа [2 таблица 6.14],

По уровню ответственности здание относится к повышенному уровню $\gamma_n = 1,1$.

2.1.3 Расчет и конструирование плиты монолитного перекрытия

Для крайних пролетов расчетным пролетом является расстояние от грани крайней балки до грани другой балки

- в коротком направлении:

$$l_{n1} = l_n - 0,2 - 0,05 = 5,95 \text{ м}, \quad (2.1)$$

где l_n – пролет плиты между осями балок;

b_6 – ширина балки.

- в длинном направлении:

$$l_{n2} = l_n - b_6 = 6 - 0,2 - 0,05 = 5,75 \text{ м}. \quad (2.2)$$

Для средних пролетов плиты расчетным является расстояние в свету между балками:

- в коротком направлении:

$$l_{n3} = l_n - b_6 = 2,4 - 0,4 = 2,0 \text{ м}, \quad (2.3)$$

- в длинном направлении:

$$l_{n4} = l_n - b_6 = 6 - 0,4 = 5,6 \text{ м}. \quad (2.4)$$

Плиту рассчитываем как балочную в направлении коротких пролетов.

Расчет балочной плиты, загруженной равномерно распределенной нагрузкой, производится как многопролетной неразрезной балки с условной шириной 1 м, крайними и серединными опорами для которой являются балки лежащие на колоннах. Расчетная схема плиты показана на рисунке 2.5.

Определение нагрузки на 1 м² плиты приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на 1 м² перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка:			
Техноэласт П, $\delta=2$ мм	0,049	1,3	0,064
Роквул РУФ БАТТС Н, $\delta=40$ мм	0,043	1,3	0,056
Роквул РУФ БАТТС В, $\delta=150$ мм	0,162	1,3	0,211
Цементно-песчаная стяжка, $\delta=10$ мм	0,177	1,3	0,23
Ж/б плита $\delta=200$ мм	4,908	1,3	6,38
Итого постоянная нагрузка, g	5,339		6,94
Временная:			
Полезная равномерно распределенная	0,7	1,3	0,91
Итого временная нагрузка, V	0,7		0,91
Итого нагрузка, g + V	6,039		7,85

Погонная нагрузка полная, действующая на многопролетную плиту шириной 1 м:

$$q = (g + V) \cdot 1 = 7,85 \text{ кН/м} \quad (2.5)$$

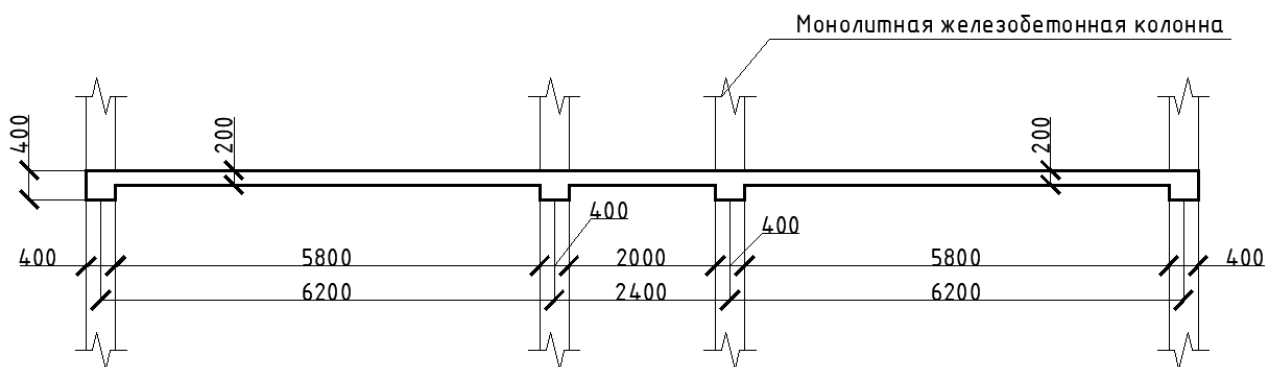


Рисунок 2.4 - Конструктивная схема плиты

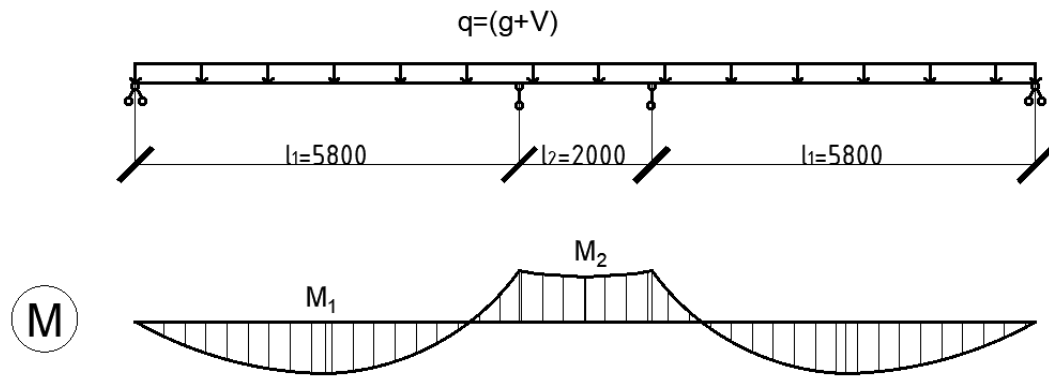


Рисунок 2.5 - Расчетная схема плиты и эпюра моментов

Определение усилий:

В первом пролете

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2}{16} = \frac{7,85 \cdot 5,8^2}{16} = 16,51 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.6)$$

В средних пролетах и на средних опорах:

$$M_2 = M_1 - \frac{q \cdot l_2^2}{16} = 16,51 - \frac{7,85 \cdot 2^2}{16} = 14,55 \text{ кН} \cdot \text{м}; \quad (2.7)$$

Расчет прочности на действие изгибающих моментов:

1. В крайних пролетах и над крайней опорой:

$$h_0 = h - 2,5 = 20 - 2,5 = 17,5 \text{ см}, \quad (2.8)$$

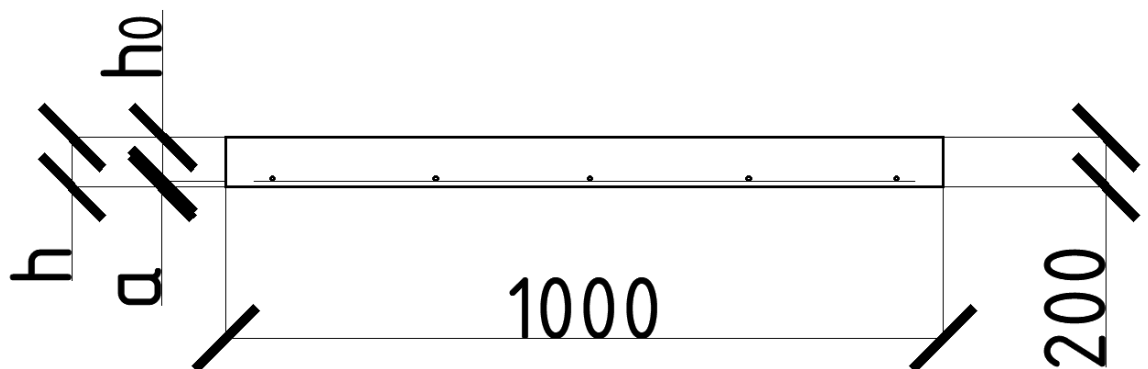


Рисунок 2.6 - Расчётное сечение крайней плиты

Определяем граничное значение относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\xi_{s,el}}{\varepsilon_{b,2}}} \quad (2.9)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванное внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного R_s ;

$\varepsilon_{b,2}$ – относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных R_b , принимаемая равной 0,0035.

Для арматуры с физическим пределом текучести значение $\varepsilon_{s,el}$ определяется по формуле:

$$\xi_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \frac{435}{2,0 \cdot 10^5} = 0,002. \quad (2.10)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,002}{0,0035}} = 0,493. \quad (2.11)$$

Определяем площади рабочей арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1651}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 100 \cdot 17,5^2} = 0,052, \quad (2.12)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,053 < \xi_R, \quad (2.13)$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,15 \cdot 100 \cdot 0,053 \cdot 17,5}{43,5} = 2,21 \text{ см}^2. \quad (2.14)$$

Принимаем сетку с рабочей арматурой $\emptyset 8B500$ с шагом 200 мм (5 $\emptyset 8B500$ на 1м), $A_{s,ef} = 2,52 \text{ см}^2$.

2. В серединном пролете и в средних опорах находим по формулам (2.8; 2.12-2.14):

$$h_{01} = h - 2,5 = 20 - 2,5 = 17,5 \text{ см},$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1455}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 100 \cdot 17,5^2} = 0,046,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,047 < \xi_R,$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,15 \cdot 100 \cdot 0,047 \cdot 17,5}{43,5} = 1,96 \text{ см}^2.$$

Для среднего пролета принимаем сетку с рабочей арматурой $\emptyset 9B500$ с шагом 250 мм (4 $\emptyset 8B500$ на 1м), $A_{s,ef} = 2,01 \text{ см}^2$.

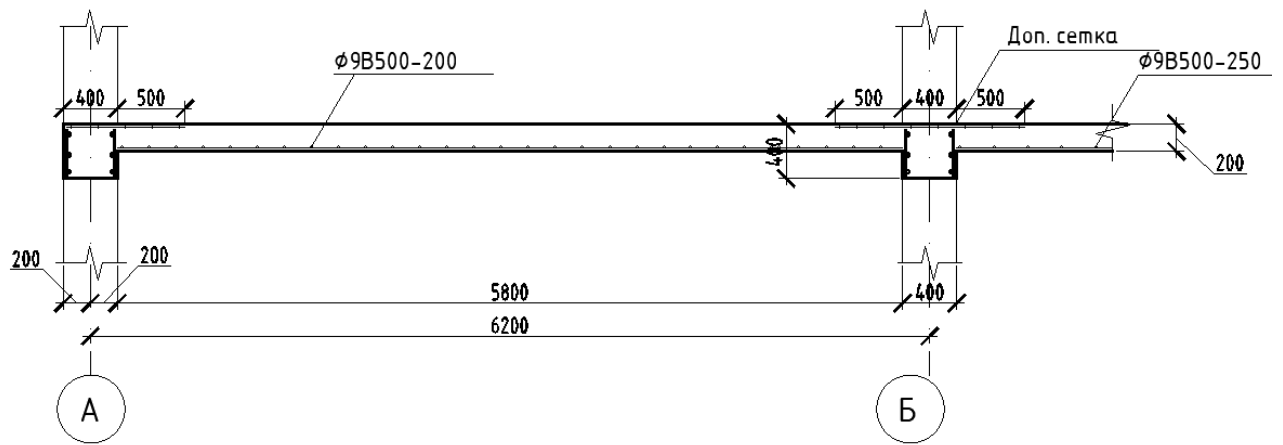


Рисунок 2.7 - Армирование плиты плоскими сетками

2.1.4 Расчет и конструирование балки

Для крайних и средних пролетов расчетным пролетом является расстояние между осями опор:

$$l_{61} = B = 6 \text{ м,}$$

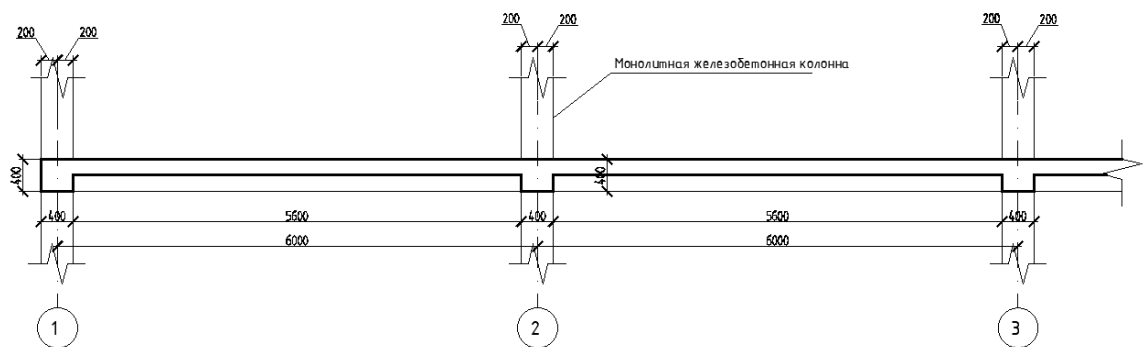


Рисунок 2.8 – Конструктивная схема главной балки

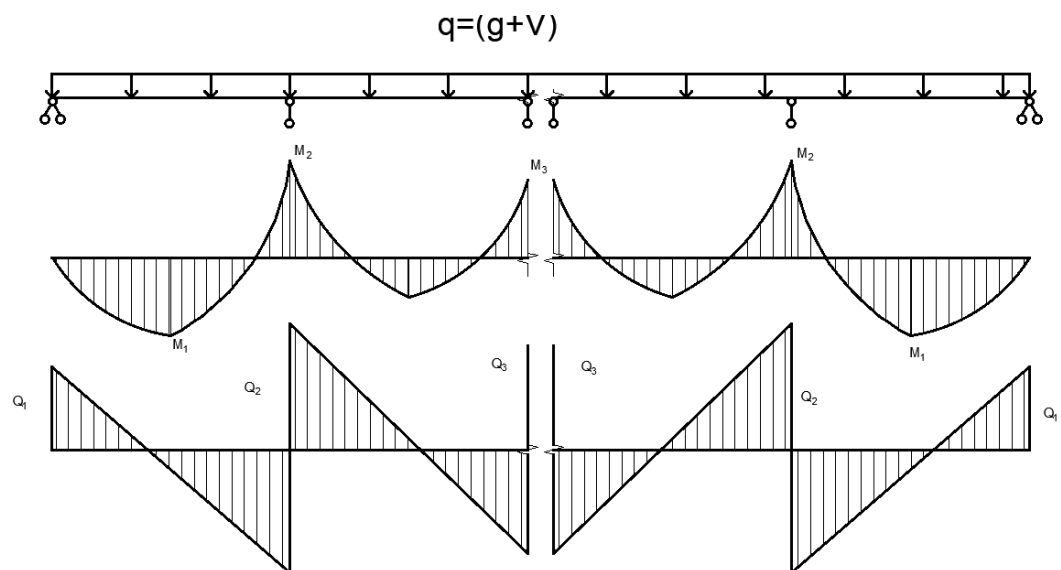


Рисунок 2.9 – расчетная схема балки и эпюры поперечных сил и моментов

Нагрузка на главную балку собирается с грузовой полосы, ширина на которой равна шагу колонн $l = 6$ м.

- от собственного веса плиты и пола:

$$g' = 6,94 \cdot 6 = 41,64 \text{ кН/м (из таблицы 2.1);} \quad (2.15)$$

- от собственного веса балки:

$$q_{\text{соб}} = b_6(h_6 - h_{\text{п}})D\gamma_f\gamma_n = 0,4(0,4 - 0,2) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 2,86 \text{ кН/м;} \quad (2.16)$$

Итого постоянная нагрузка:

$$g = 41,64 + 2,86 = 44,5 \text{ кН/м;} \quad (2.17)$$

Временная нагрузка (из таблицы 2.1):

$$V = 0,91 \cdot 6 = 5,46 \text{ кН/м;} \quad (2.18)$$

Полная нагрузка:

$$q = V + g = 5,46 + 44,5 = 49,96 \text{ кН/м;} \quad (2.19)$$

Для зданий небольшой высоты (не более пяти этажей) статический расчет главной балки допускается выполнять приближенно, принимая в качестве расчетной схему многопролетной неразрезной балки

Расчетные усилия в балке определяем с учетом их перераспределения вследствие пластических деформаций железобетона.

Расчетные изгибающие моменты в сечениях балки вычисляются по формуле:

- в крайних пролетах:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{49,96 \cdot 6^2}{16} = 112,41 \text{ кН} \cdot \text{м;} \quad (2.20)$$

- на первой промежуточной опоре:

$$M_2 = \frac{q \cdot (l+l)^2}{4 \cdot 14} = \frac{49,96 \cdot (6+6)^2}{4 \cdot 14} = 128,47 \text{ кН} \cdot \text{м;} \quad (2.21)$$

- на средних опорах

$$M_3 = \frac{q \cdot (l)^2}{16} = \frac{49,96 \cdot (6)^2}{16} = 112,41 \text{ кН} \cdot \text{м}. \quad (2.22)$$

Расчетные поперечные силы:

- на крайней опоре:

$$Q_1 = 0,4ql = 0,4 \cdot 49,96 \cdot 6 = 119,904 \text{ кН}; \quad (2.23)$$

- на первых промежуточных опорах справа и слева:

$$Q_2 = 0,6ql = 0,6 \cdot 49,96 \cdot 6 = 179,86 \text{ кН}; \quad (2.24)$$

- на остальных опорах:

$$Q_3 = 0,5ql = 0,5 \cdot 49,96 \cdot 6 = 149,88 \text{ кН}; \quad (2.25)$$

2.1.5 Расчет прочности на действие изгибающих моментов

Размер сечения 40x40 см.

Проверяем высоту сечения по M_{\max} на опоре.

Максимальный опорный момент равен 128,47 кН · м.

При оптимальном армировании относительная высота сжатой зоны $\xi = 0,35$;

По формуле (2.12):

$$\alpha_m = \xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right) = 0,289;$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2};$$

$$\text{Тогда } h_0 = \frac{M}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \alpha_m}; \quad (2.26)$$

$$h_0 = \sqrt{\frac{12847}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 40 \cdot 0,289}} = 32,77;$$

Принятая высота $h_0 = 40$ см достаточна для тех участков балки, где действует положительный изгибающий момент, растянуто нижнее волокно, сжато верхнее, следовательно расчетное сечение тавровое.

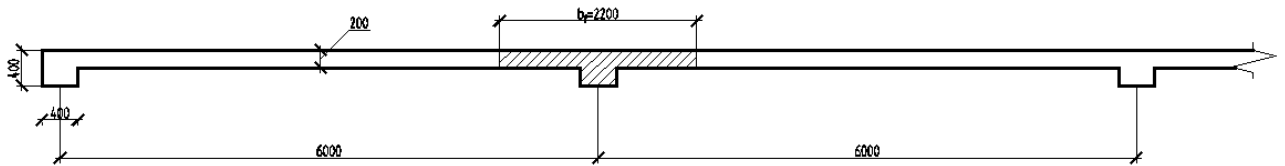


Рисунок 2.10 – Расчетное сопротивление главной балки при расчете на положительный изгибающий момент

$$b_f \leq 2 \cdot \frac{B}{6} + b_6 = 2 \cdot \frac{6}{6} + 0,4 = 2,4 \text{ м}, \quad (2.27)$$

$b_f \leq 2,4$. Принимаем $b_f = 2,2$ м.

Для участков, где действует отрицательный изгибающий момент, растянуто верхнее волокно, сжато нижнее, расчетное сечение прямоугольное.

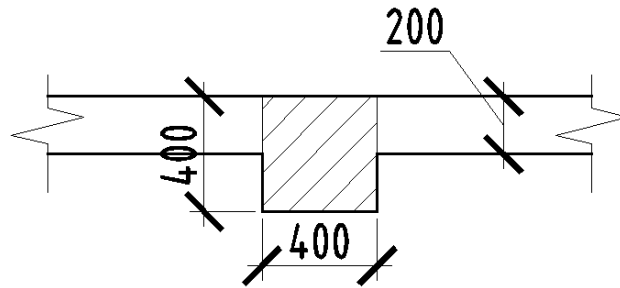


Рисунок 2.11 – Расчетное сечение главной балки при расчете на отрицательный изгибающий момент

Определяем площади арматуры для балки (арматура в балке класса А500С, $R_s = 435$ Мпа).

1. Проверяем, где находится нейтральная ось (граница сжатой зоны):

$$M \leq \gamma_b R_b b_f h_f (h_0 - 0,5 h_f), \quad (2.28)$$

$$M = 128,47 \text{ кН} \cdot \text{м}, \quad h_0 = 40 - 5 = 35;$$

$$M \leq 0,9 \cdot 1,15 \cdot 220 \cdot 20 (35 - 0,5 \cdot 20) = 683,1 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$128,47 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 683,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Следовательно, граница сжатой зоны проходит в полке. Расчет ведем как для прямоугольного сечения шириной равной b_f .

По формулам (2.12-2.14):

$$\alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_{b1} R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{12847}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 220 \cdot 35^2} = 0,046,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,047 < \xi_R,$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,15 \cdot 220 \cdot 0,047 \cdot 35}{43,5} = 8,6 \text{ см}^2.$$

Принимаем 2Ø25 A500C, $A_s = 9,82$;

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{bh_0} = \frac{8,6 \cdot 100}{40 \cdot 35} = 0,61\% > 0,1\%. \quad (2.29)$$

Отрицательные моменты в средних пролетах определяются в зависимости от соотношения временной нагрузки к постоянной:

$$M = \beta(g + V)l^2, \quad (2.30)$$

Принимаем $\beta = -0,01$, так как $\frac{V}{g} = \frac{5,46}{44,5} = 0,12$, тогда

$$M = -0,01(44,5 + 5,46)6^2 = -17,99 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

На отрицательные моменты сечение работает как прямоугольное $b = 20$ см.

В среднем пролете: $M = -17,99 \text{ кН} \cdot \text{м}$;

Находим по формулам (2.12-2.14)

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1799}{0,9 \cdot 1,15 \cdot 20 \cdot 35^2} = 0,071,$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,074 < \xi_R,$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,15 \cdot 20 \cdot 0,074 \cdot 35}{43,5} = 0,95 \text{ см}^2.$$

Принимаем 2Ø10 A500C, $A_s = 1,57$;

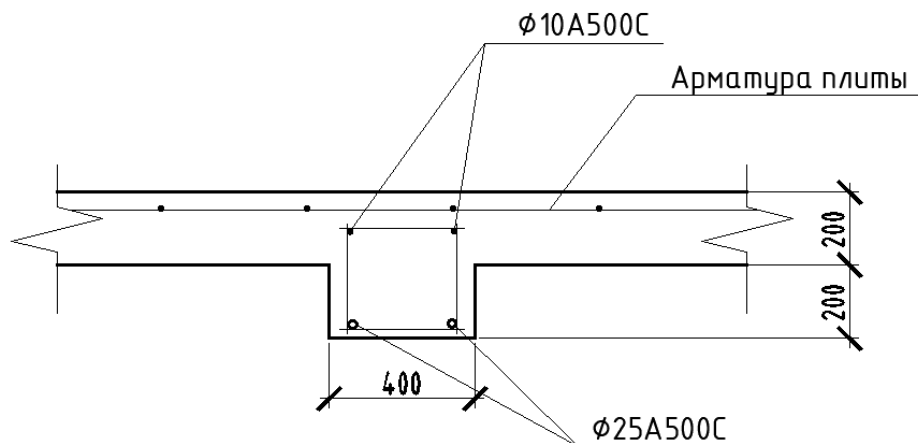


Рисунок 2.12 Схема расположения сеток

Конструирование главной балки

В пролетах и на опорах главная балка армируется пространственными каркасами, состоящими из двух плоских каркасов. Рабочая нижняя продольная арматура в пролетах $2\varnothing 25 A500C$. Верхняя арматура принимается $2\varnothing 10 A500C$, по расчету.

Поперечная арматура во всех пролетах $\varnothing 6 A240$, на приопорных участках длиной 1,5 м с шагом $s_w = 150$ мм, на остальных участках с шагом $s_w = 250$ мм.

Расчет главной балки на действие поперечных сил

Первый пролет:

$$Q_1 = 119,904 \text{ кН};$$

$$Q_2 = 179,86 \text{ кН};$$

Второй и последующие пролеты:

$$Q_3 = 149,88 \text{ кН};$$

Расчет по бетонной полосе между трещинами выполняется из условия:

$$Q \leq \varphi_b \cdot \gamma_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_o, \quad (2.31)$$

где φ_b – коэффициент, принимаемый равным 0,3;

$$Q \leq 0,3 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 40 \cdot 35 = 434,7 \text{ кН}.$$

Прочность по бетонной полосе обеспечена. Проверяем, требуется ли поперечная арматура по расчету.

Если $Q \leq Q_{b,min}$, то поперечная арматура ставиться конструктивно.

$$R_{bt} = 0,9 \text{ МПа} = 0,09 \text{ кН/см}^2;$$

$$Q_{b,min} = 0,5\gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 40 \cdot 35 = 56,7 \text{ кН}. \quad (2.32)$$

Во всех трех сечениях поперечная арматура нужна по расчету, так как Q_1, Q_2 и $Q_3 > Q_{b,min}$.

Назначаем диаметр поперечной арматуры из условия сварки $\varnothing 10 A240$ ($R_{sw} = 170$ МПа), установленной с шагом $s_w = 150$ мм, $A_{sw} = 1,57 \text{ см}^2$ ($2\varnothing 10 A240$, так как 2 каркаса).

Проверяем соблюдается ли условие $Q \leq Q_{b,min} + Q_{sw}$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_w} = \frac{17 \cdot 1,57}{15} = 1,78 \text{ кН/см}, \quad (2.33)$$

минимальная интенсивность усилия:

$$q_{sw,min} = 0,25 \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 40 = 0,81 \text{ кН/см}; \quad (2.34)$$

$$q_{sw} > q_{sw,min}.$$

Находим наиболее опасную длину проекции наклонного сечения:

$$c = \sqrt{\frac{\varphi_b \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{0,75 \cdot q_{sw}}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 40 \cdot 35^2}{0,75 \cdot 1,78}} = 66,78 \text{ см}^2, \quad (2.35)$$

где $\varphi_b = 1,5$ по СП 63.13330.2018

$c \leq 2h_0$, $c \leq 70$, принимаем 66,78 см.

$$Q_b = \frac{\varphi_b \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} = \frac{1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 40 \cdot 35^2}{66,78} = 90,15; \quad (2.36)$$

$$Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c = 0,75 \cdot 1,78 \cdot 66,78 = 89,86. \quad (2.37)$$

Подставляем полученные значения в условие прочности:

$$Q \leq Q_{b,min} + Q_{sw},$$

$$Q \leq 89,86 \text{ кН} + 90,15 \text{ кН},$$

$$Q \leq 180,1.$$

Во всех трех сечениях прочность обеспечена. Определяем, в каком сечении можно увеличить шаг хомутов до $s_2 \leq \frac{3}{4h_0} \leq 26,25 \text{ см}$, принимаем $s_2 = 25 \text{ см}$.

$$l_1 = \frac{Q - Q_{b,min}}{q} - c_1, \quad (2.38)$$

где Q – поперечная сила, действующая в сечении.

$Q_{b,min} = 0,5\gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$ – минимальная поперечная сила, воспринимаемая бетоном.

$q = g + V$ – суммарная погонная нагрузка, действующая на балку.

$$q = 49,96 \frac{\text{кН}}{\text{м}} = 0,4996 \text{ кН/см},$$

$$l_1 = \frac{179,86 - 56,7}{0,4996} - 66,78 = 163,37.$$

Принимаю изменения шага хомутов на расстоянии 165 см от опоры.

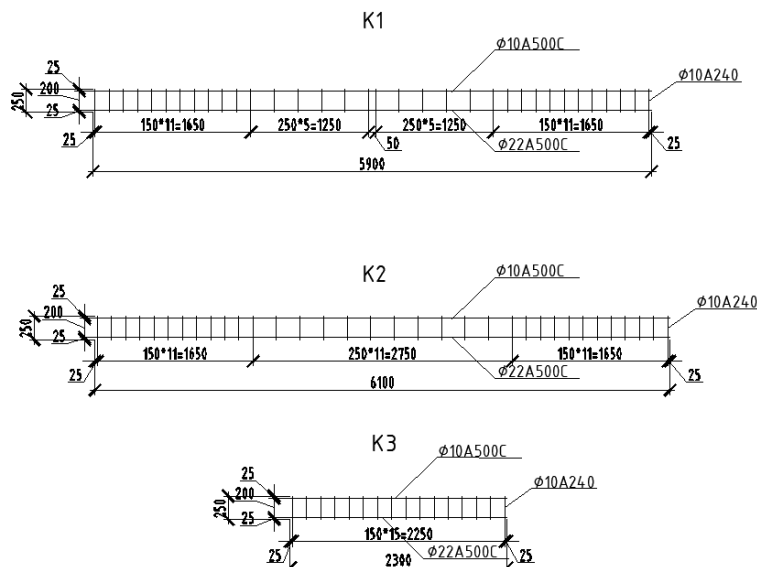


Рисунок 2.13 – Каркасы K1, K2 и K3

2.2 Расчет монолитной железобетонной колонны первого этажа

2.2.1 Расчет монолитной железобетонной колонны первого этажа

Колонна воспринимает продольную силу от постоянных и переменных длительных нагрузок и продольную силу от кратковременных нагрузок. К постоянным относят вес конструкции перекрытия, перекрытия вышележащих этажей, покрытие и собственный вес колонны.

Вычисляем продольную силу N от постоянных нагрузок (от собственного веса конструкции, перекрытий и покрытий):

Расчетная снеговая нагрузка $q_c = 580 \text{ кг/м}^2$;

Расчетная нагрузка от веса стропильной системы $q_k = 31 \text{ кг/м}^2$;

Нагрузку на крайнюю колонну равна от веса снега с кровельной конструкцией:

$$N_1 = \frac{(q_c + q_k) \cdot S_k \cdot 9,81}{10^3 \cdot n}; \quad (2.39)$$

где $S_k = 996,66$ площадь покрытия кровли;

n – количество колонн здания;

$$N_1 = \frac{(580 + 31) \cdot 996,66 \cdot 9,81}{10^3 \cdot 40} = 149,35 \text{ кН};$$

Продольная сила на колонну от чердачного перекрытия равна:

$$N_2 = Q_1 \cdot 2 = 119,94 \cdot 2 = 239,88 \text{ кН,}$$

так как на колонну крайнего ряда опирается две главные балки на, которые опирается перекрытие.

Нагрузка от перекрытия 3-го этажа:

Таблица 2.2 – Нагрузки на 1 м² перекрытия 3-го этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка:			
Керамическая плитка, $\delta=10$ мм	0,235	1,3	0,306
Клей для керамической плитки $\delta=10$ мм	0,128	1,3	0,166
Армированная цементно-песчаная стяжка, $\delta=50$ мм	1,03	1,3	1,339
Утеплитель STYROFOAM 250A, $\delta=30$ мм	0,009	1,3	0,012
Ж/б плита $\delta=200$ мм	4,908	1,3	6,38
ж/б монолитные стены	2,22	1,3	2,89
Кирпичные стены	2,22	1,1	2,48
Итого постоянная нагрузка, g	10,75		13,57
Временная:			
Полезная равномерно распределенная	2,0	1,3	2,6
Итого временная нагрузка, V	2,0		2,6
Итого нагрузка, g + V	12,75		16,173

Нагрузка на главную балку собирается с грузовой полосы, ширина на которой равна шагу колонн $l = 6$ м.

- от собственного веса плиты, стен и пола, находим по формуле (2.15):

$$g' = 13,57 \cdot 6 = 81,42 \text{ кН/м (из таблицы 2.2);}$$

- от собственного веса балки находим по формуле (2.16):

$$q_{\text{соб}} = b_b(h_b - h_{\text{п}})D\gamma_f\gamma_n = 0,4(0,4 - 0,2) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 2,86 \text{ кН/м;}$$

Итого постоянная нагрузка по формуле (2.17):

$$g=81,42+2,86=84,28 \text{ кН/м;}$$

Временная нагрузка (из таблицы 2.2), по формуле (2.18):

$$V = 2,6 \cdot 6 = 15,6 \text{ кН/м};$$

Полная нагрузка из формулы (2.19)

$$q_{63} = V + g = 15,6 + 84,28 = 99,88 \text{ кН/м};$$

Поперечная сила возникающая в балке на крайней опоре:

$$Q_{63} = 0,4 \cdot q_{62} \cdot l = 0,4 \cdot 99,88 \cdot 6 = 239,71 \text{ кН}; \quad (2.40)$$

Продольная сила на колонну от перекрытия 3-го этажа равна:

$$N_3 = Q_{63} \cdot 2 = 239,71 \cdot 2 = 479,42 \text{ кН}, \quad (2.41)$$

Так как на колонну крайнего ряда опирается две главные балки на, которые опирается перекрытие.

Нагрузка от перекрытия 2-го этажа:

Таблица 2.3 – Нагрузки на 1 м² перекрытия 2-го этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная нагрузка:			
Керамическая плитка, $\delta=10$ мм	0,235	1,3	0,306
Клей для керамической плитки $\delta=10$ мм	0,128	1,3	0,166
Армированная цементно-песчаная стяжка, $\delta=50$ мм	1,03	1,3	1,339
Утеплитель STYROFOAM 250A, $\delta=30$ мм	0,009	1,3	0,012
Ж/б плита $\delta=200$ мм	4,908	1,3	6,38
ж/б монолитные стены	2,22	1,3	2,89
Кирпичные стены	2,22	1,1	2,48
Итого постоянная нагрузка, g	9,18		10,38
Временная:			
Полезная равномерно распределенная	2,0	1,3	2,6
Итого временная нагрузка, V	2,0		2,6
Итого нагрузка, g + V	12,75		16,173

Нагрузка на главную балку собирается с грузовой полосы, ширина на которой равна шагу колонн $l = 6$ м.

Находим те же выражения по формулам (2.15-2.19); (2.40-2.41)

$$g' = 13,57 \cdot 6 = 81,42 \text{ кН/м (из таблицы 2.2);}$$

- от собственного веса балки:

$$q_{\text{соб}} = b_6(h_6 - h_{\text{п}})D\gamma_f\gamma_n = 0,4(0,4 - 0,2) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 2,86 \text{ кН/м};$$

Итого постоянная нагрузка:

$$g = 81,42 + 2,86 = 84,28 \text{ кН/м};$$

Временная нагрузка (из таблицы 2.2):

$$V = 2,6 \cdot 6 = 15,6 \text{ кН/м};$$

Временная нагрузка (из таблицы 2.2):

$$V = 2,6 \cdot 6 = 15,6 \text{ кН/м};$$

Полная нагрузка:

$$q_{62} = V + g = 15,6 + 84,28 = 99,88 \text{ кН/м};$$

Поперечная сила возникающая в балке на крайней опоре:

$$Q_{62} = 0,4 \cdot q_{62} \cdot l = 0,4 \cdot 99,88 \cdot 6 = 239,71 \text{ кН};$$

Продольная сила на колонну от перекрытия 3-го этажа равна:

$$N_4 = Q_{62} \cdot 2 = 239,71 \cdot 2 = 479,42 \text{ кН},$$

Так как на колонну крайнего ряда опирается две главные балки на, которые опирается перекрытие.

Нагрузка от собственного веса колонны 3-го этажа:

$$N_5 = b_k \cdot h_k \cdot H \cdot D \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,2 \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 18,876 \text{ кН}; \quad (2.42)$$

Нагрузка от собственного веса колонны 2-го этажа:

$$N_6 = b_k \cdot h_k \cdot H \cdot D \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 2500 \cdot 10^{-2} \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 17,6 \text{ кН};$$

Нагрузка на крайнюю колонну первого этажа равна:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 = 149,35 + 239,88 + 479,42 + 479,42 + 18,876 + 17,6 = 1354,68 \text{ кН}. \quad (2.43)$$

Высота колонны равна расстоянию в свету: $H = 3200$ мм. Расчетная длина колонны

$$l_0 = \mu \cdot H = 0,5 \cdot 3,2 = 1,6 \text{ м}, \quad (2.44)$$

где μ – коэффициент расчетной длины колонны; для монолитного варианта $\beta = 0,5$.

Расчетная схема колонны представляет собой балку, защемленную по обоим концам и нагруженную силой N , приложенной по оси колонны (рисунок 2.14).

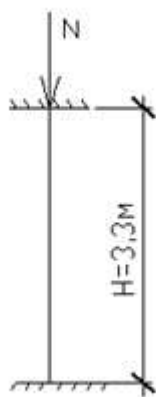


Рисунок 2.14 – Расчетная схема колонны

Гибкость колонны определяется:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} \leq 20. \quad (2.45)$$

$$i = \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{0,4}{\sqrt{12}} = 0,116, \quad (2.46)$$

$$\lambda = \frac{1,6}{0,116} = 13,79 \leq 20;$$

Так как $\lambda = 13,79 < 14$ учитывать влияние прогиба элемента на его прочность путем умножения начального эксцентриситета e_a на коэффициент η не требуется.

2.2.2 Определение площади продольной арматуры

Колонна изготавливается из бетона класса В20 ($R_b = 11,5$ МПа), продольная арматура – из стали класса А500 С ($R_s = 435$ МПа), монтажную арматуру принимаем класса А240. Площадь сечения рабочей арматуры определяем по формулам центрального сжатия, при этом значения

эксцентриситета e_a принимают равным случайному эксцентриситету. Ориентировочно в данной работе принимаем сечение колонны 400×400 мм.

Значение случайного эксцентриситета назначают максимальное из трех

$$e_a = \frac{l_0}{600}; \quad (2.47)$$

$$e_a = \frac{h}{30}; \quad (2.48)$$

$$e_a = 10 \text{ мм.}$$

Получаем:

$$e_a = \frac{1600}{600} = 2,66;$$

$$e_a = \frac{400}{30} = 13,33;$$

$$e_a = 10 \text{ мм.}$$

Принимаем $e_a = 13,33$ мм.

Расчетное сечение колонны представлено на рисунке 2.15

Расчет по прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов с арматурой, расположенной у противоположных в плоскости изгиба сторон сечения, при эксцентриситете продольной силы $e_a \leq \frac{h}{30}$ и гибкости $\frac{l_0}{i} \leq 20$ допускается производить из условия:

$$N \leq N_{ult} \quad (2.49)$$

где N_{ult} – предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент определяемое по формуле:

$$N_{ult} = \varphi(R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_{s,tot}), \quad (2.50)$$

где A – площадь бетонного сечения;

$A_{s,tot}$ – площадь всей продольной арматуры в сечении элемента;

φ – коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки в зависимости от гибкости элемента, принимаем $\varphi = 0,93$

Находим требуемую площадь продольных стержней арматуры:

$$A_{s,tot} = \frac{N - \varphi R_b \cdot A}{\varphi R_{sc}} = \frac{1354,68 - 0,93 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,4^2}{0,93 \cdot 435 \cdot 10^3} = -0,00088 \text{ м}^2; \quad (2.51)$$

Арматура по расчету не требуется поэтому назначаем ее конструктивно:

$$A_{s,tot} = 0,002 \cdot b \cdot h = 3,2 \text{ см}^2.$$

Исходя из площади, принимаем арматуру \emptyset не ниже 16 мм, принимаем 4 \emptyset 12 A500С.

Диаметр поперечных стержней назначаем не менее 1/4 диаметра рабочей арматуры, т. е. $1/4 \cdot 16 = 4$ мм.

Таким образом, принимаем поперечную арматуру класса A240 диаметром 6 мм. Шаг поперечной арматуры принимаем $S \leq 0,5h$, т.е. 200 мм. Принимаем шаг поперечной арматуры $S = 200$ мм.

В местах стыковки рабочей арматуры колонны шаг поперечной арматуры принимаем $S = 100$ мм.

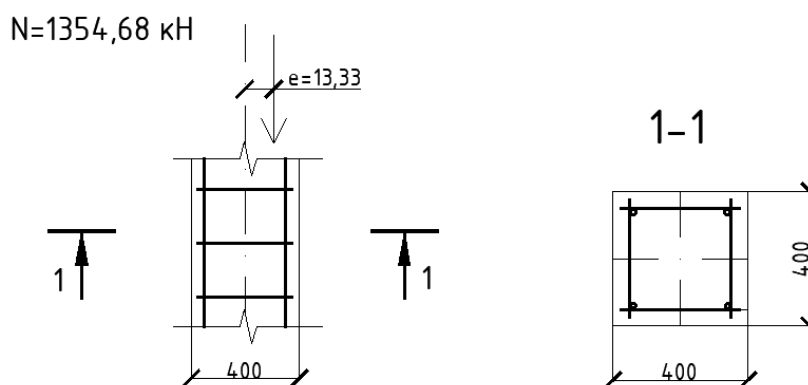


Рисунок 2.15 – Расчетное сечение колонны

3 Основания и фундаменты

3.1. Исходные данные

Объект строительства – Промышленно-бытовое здание.

Место строительства – район г. Северобайкальск, вахтовый поселок «Гранитный».

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 842,80.

Инженерно – геологическая колонка представлена на рис. 3.1.

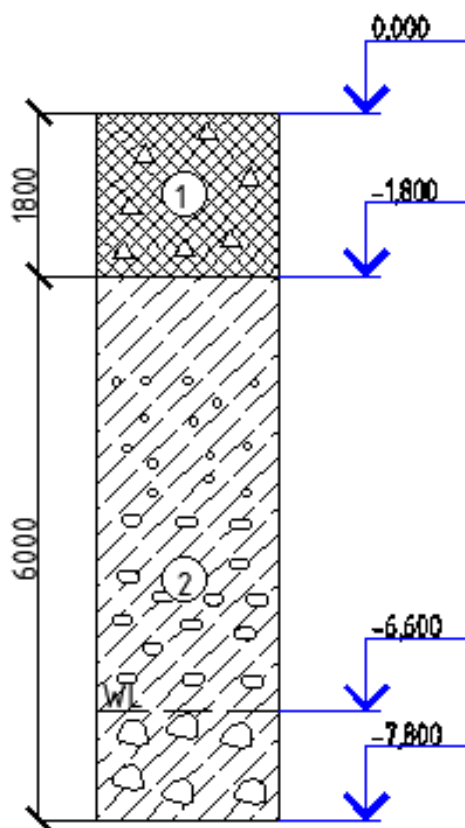


Рисунок 3.1 - Инженерно – геологическая колонка

ИГЭ-1 – Насыпной щебенистый грунт с супесчаным твердым заполнителем до 25-30%. ;

ИГЭ-2 – Галечниковый грунт с супесчаными пластичным заполнителем до 25-30%, с гравием до 15%, с валунами до 10-20%.

Грунтовые воды залегают на глубине 6,6 м.

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование	h, м	Плотность, т/м ³			γ , кН/м ³	Влажность			e	S _r	I _L	c, кПа	φ, град	E, МПа	R ₀ , кПа
			ρ	ρ _d	ρ _s		W	W _L	W _p							
1	Насыпной щебенистый грунт с супесчаным твердым заполнителем до 30%	1,8	2,21	1,71	2,7	21,6	0,29	0,19	0,25	0,58	1,35	0,67	9	32	40	274,95
2	Галечниковый грунт с супесчаным заполнителем до 30%, с гравием 10%, с валунами 20%	4,8	2,23	2,03	2,7	21,8	0,1	0,19	0,25	0,33	1,55	0	12	37	45	342,5
3	Галечниковый воднасыщенный грунт с супесчаным заполнителем до 30%, с гравием 10%, с валунами 20%	1,2	2,23	2,03	2,7	21,8	0,1	0,19	0,25	0,33	1,55	0	12	37	45	342,5

3.2 Сбор нагрузок

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок, действующих на 1 м² грузовой площади

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, Н/м ²
Сбор нагрузки на 1 м ² перекрытия			
Постоянные нагрузки:			
Монолитное ж/б перекрытие	4910	1,3	6383
Цементно-песчаная стяжка	1030	1,3	1400
Утеплитель толщиной 30мм	9	1,3	12
Клей для керамической плитки	128	1,3	166
Керамическая плитка	235	1,3	306
Итого постоянная нагрузка	6312		7284
Временные нагрузки:			
Классные помещения	2000	1,3	2600
Итого полная нагрузка	8312		9884
Сбор нагрузки на 1 м ² покрытия			
Постоянная нагрузка:			
Обрешетка	240	1,3	312
Кровельная сталь	50	1,1	55
Гидроизоляция	13	1,3	16,9
Стропильная нога	39	1,3	50,7
Итого постоянная нагрузка	342		419,6
Временная нагрузка:			
Снеговая нагрузка	5493,6	1,3	7561,28
Итого полная нагрузка	5835,6		7980,88
Нагрузки от кирпичных стен на 1 м ² на один этаж			
Постоянная нагрузка:			
Кладка из глиняного обыкновенного кирпича 250 мм	2048,97	1,1	2253,87
Утеплитель	159,47	1,3	207,31
Внутренняя штукатурка стены из цементно-песчаного раствора	13,06	1,3	16,98
Итого полная нагрузка	2221,5		2478,16
Нагрузки от железобетонных стен на 1 м ² на один этаж			
Постоянная нагрузка:			
Стены из железобетона толщиной 250 мм	2196,35	1,3	2855,25
Утеплитель	17,32	1,3	22,52
Внутренняя штукатурка стены из цементно-песчаного раствора	7,57	1,3	9,84
Итого полная нагрузка	2221,24		2887,61
Сбор нагрузки на 1 м ² чердачного перекрытия			
Постоянная нагрузка:			
Монолитное ж/б перекрытие	4910	1,3	6383
Цементно-песчаный раствор	177	1,3	230,1
Утеплитель толщиной 150	162	1,3	210,6
Утеплитель толщиной 40	43	1,3	55,9
Итого постоянная нагрузка	5292		6879,6
Временная нагрузка:			
Чердачные помещения	700	1,3	910
Итого полная нагрузка	5992		7789,6
Нагрузки от железобетонных колонн на 1 м ² на один этаж			
Постоянная нагрузка:			
Монолитные ж/б колонны	607,34	1,3	789,54
Нагрузки от железобетонного ростверка			
Монолитный ж/б ростверк	3540,61	1,3	4602,79

Итого полная нагрузка на фундамент будет равна:

$$N = 9884 \cdot 3 + 7980,88 + 2478,16 \cdot 3 + 2887,61 \cdot 3 + 7789,6 + 789,54 \cdot 3 + 4602,79 = 68491,19 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 68,49 \text{кН/м}^2. \quad (3.1)$$

3.3 Проектирование сплошного плитного монолитного фундамента

3.3.1 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента принимаем, как наибольшую из следующих трех условий:

- конструктивных требований;
- глубины промерзания пучинистых грунтов;
- инженерно-геологических условий.

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле:

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n, \quad (3.2)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания;
 k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, $k_n = 0,7$.

Глубина промерзания:

$$d_f = 3,2 \cdot 0,7 = 2,24 \text{ м.}$$

Грунты не пучинистые, так как $d_w = 6,6$ м и $d_w - d_f \geq 2$. Следовательно, глубина заложения зависит от расчетной глубины промерзания.

Принимаем глубину заложения фундамента $d = -2,4$.

3.3.2 Определение предварительных размеров фундаментной плиты

Размер плиты в плане определяется по габаритам над фундаментного строения $54 \times 14,8$ с добавлением консольных выступов. Размер консоли принимаем одинаковым в обоих направлениях и конструктивно из условия:

$$l_k = 0,25 \cdot l = 0,25 \cdot 6 = 1,5 \text{ м}, \quad (3.3)$$

где l – длина крайних пролетов.

Тогда размеры фундаментной плиты в плане будут:

$$l = 54,4 + 2 \cdot 1,5 = 57 \text{ м};$$

$$b = 15,2 + 2 \cdot 1,5 = 17,8 \text{ м}.$$

Тогда площадь фундамента равна:

$$A = 57 \cdot 17,8 = 1014,6 \text{ м}^2;$$

Расчетное сопротивление грунта рассчитывается:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \quad (3.4)$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условия работы, $\gamma_{c1} = 1,25, \gamma_{c2} = 1$;

K – коэффициент, зависящий от C и φ , равный 1,1;

M_{γ}, M_g, M_c – коэффициенты, зависящие от φ ;

b – ширина подошвы фундамента;

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента;

γ'_{II} – средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента определяется:

$$\gamma_{II}^I = \gamma_1 \cdot \frac{h_1}{d(b)} + \gamma_2 \cdot \frac{h_2}{d(b)}, \quad (3.5)$$

где γ_1 – удельный вес грунта №1;

γ_2 – удельный вес грунта №2;

h_1 – мощность первого слоя грунта;

h_2 – мощность части второго слоя грунта.

$$\gamma_{II}^I = 21,6 \cdot \frac{1,8}{2,4} + 21,8 \cdot \frac{0,6}{2,4} = 21,65 \text{ кН/м}^3.$$

Расчетное сопротивление грунта:

$$R = \frac{1,2 \cdot 1}{1,1} \cdot [1,95 \cdot 1 \cdot 17,8 \cdot 21,8 + 8,81 \cdot 2,4 \cdot 21,65 + 10,37 \cdot 12] = 1338,89 \text{ кПа}.$$

Учитывая, что возможно ухудшение свойств грунтов из-за рыхления, замачивания, промораживания и др. $R = 600$ кПа для галечников с песчаным заполнителем.

3.3.3 Определение среднего давления под подошвой фундамента

Нагрузки, передаваемые на плиту колоннами и диафрагмами жесткости, симметричны относительно продольной и поперечной осей плиты. Эксцентриситетом приложения вертикальной нагрузки в уровне подошвы плиты можно пренебречь при расчете деформаций оснований. Поэтому проверка краевого давления и крена фундамента от внецентренного приложения нагрузки не требуется.

Среднее давление от равномерно распределенной нагрузки по площади будет равно:

$$p = N + N_{\phi} = N + d \cdot \gamma_{\text{cp}} = 68,49 + 2,4 \cdot 23 = 123,69 \text{ кН/м}^2. \quad (3.6)$$

Делаем вывод, что $p < R = 123,69 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} < 600 \text{ кН/м}^2$.

Условие выполняется.

3.3.4 Определение средней осадки методом линейно-деформируемого слоя

Поскольку ширина рассчитываемой фундаментной плиты $b > 10$ м и модуль деформации грунта основания больше $E > 10$ Мпа, то для определения деформаций основания используется расчетная схема линейно-деформируемого слоя.

Определим параметры линейно-деформируемого слоя. Толщина сжимаемого слоя H основания, сложенного галечникового грунта с супесчаным заполнением определяется по формуле:

$$H = (H_0 + t \cdot b)k_p; \quad (3.7)$$

где $H_0 = 6$ и $t = 0,1$ – для супесчаного основания.

k_p – коэффициент, учитывающий фактическое давление на основание и принимаемый равным 0,81.

$$H = (6 + 0,1 \cdot 17,8) \cdot 0,81 = 6,3;$$

Для определения средней осадки основания предварительно находят:

По рисунку 3.1 для $m' = \frac{2H}{b} = \frac{2 \cdot 6,3}{17,8} = 0,71$ – коэффициент $M=1,39$;

По рисунку 3.2 для $m' = 0,71$ – коэффициент $k_i = 0,18$
 m_r – коэффициент условий работы основания, нагруженного по большой площади, принимаемый равным 1,5 при $b > 15$ м.

Осадки основания под центром, угловыми точками и серединами сторон прямоугольного фундамента определяют по формуле.

$$S = \frac{b p M}{m_r E} k_i = \frac{17,8 \cdot 123,69 \cdot 1,39 \cdot 0,18}{1,5 \cdot 45 \cdot 10^3} = 0,012 \text{ м} = 1,2 \text{ см}, \quad (3.8)$$

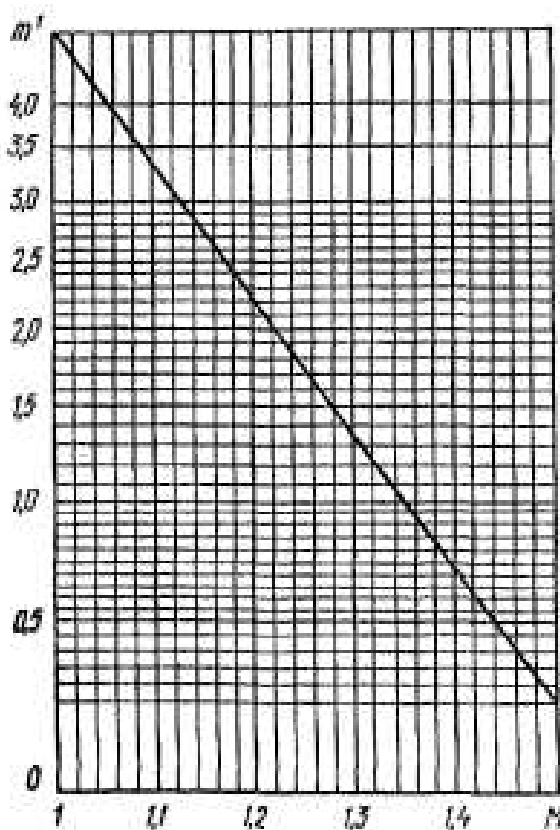


Рисунок 3.1 – График определения коэффициента M

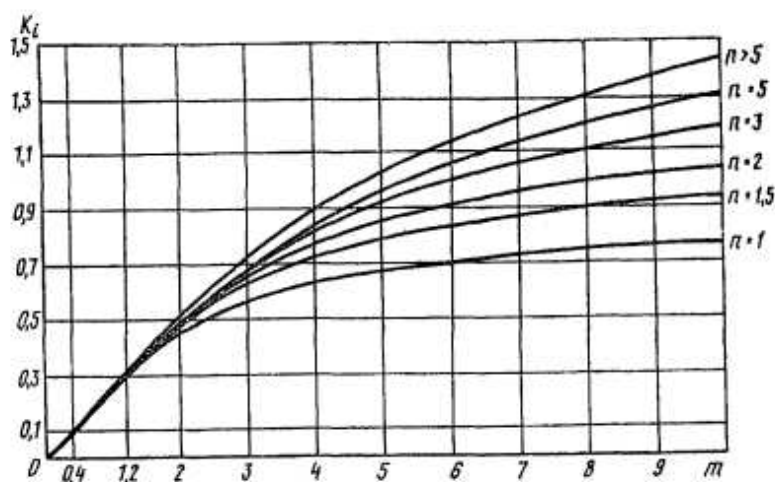


Рис. 2. График для определения коэффициентов k_i в формулах (10) и (12)

Рисунок 3.2 – График определения коэффициента k_i

Для производственных и гражданских многоэтажных зданий с полным каркасом, с устройством монолитных перекрытий, а также здания монолитной конструкции максимальная, или средняя осадка равна 15 см.

Делаем вывод, что найденная мною осадка не превышает предельного значения осадки для моего типа здания.

3.3.5 Определение толщины плиты

Толщина плиты принимается из условия прочности на продавливание квадратным в плане подколонниками со стороной $a = 0,8$ м.

Полезная высота h_0 сечения плиты находится из условия прочности на продавливание по четырем граням с учетом поперечного армирования от нагрузки на среднюю колонну $N' = 1739,65$ кН по формуле:

$$h_0 \geq \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{N' + 1,4a^2 \cdot k_{\pi} \cdot R_{bt}}{1,4 \cdot k_{\pi} \cdot R_{bt} + p}} - a \right). \quad (3.9)$$

где $p = 123,69$ кН/м²;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона класса В25 на осевое растяжение;

k_{π} – коэффициент условной работы на продавливание тяжелого бетона принимается $k_{\pi} = 1$.

$$h_0 \geq \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{1739,65 + 1,4 \cdot 0,8^2 \cdot 1 \cdot 1050}{1,4 \cdot 1 \cdot 1050 + 123,69}} - 0,8 \right) = 0,26 \text{ м,}$$

Высота сечения плиты $0,24 + 0,05 = 0,31 \approx 0,35$ м.

Принимаем высоту плиты 0,5 м. для дальнейшего расчета рабочих стержней.

При этом требуемая суммарная площадь вертикальных стержней (хомутов), пересекающих боковые поверхности пирамиды продавливания, определяются по формуле:

$$A_s \geq \frac{N - (a + 2 \cdot h_0)^2 p}{R_s} = \frac{1739,65 - (0,8 + 2 \cdot 0,5)^2 \cdot 123,69}{435000} = 0,0031 \text{ м}^2 = 31 \text{ см}^2; \quad (3.10)$$

3.3.6 Конструирование сплошного монолитного плитного фундамента неглубокого заложения

При расчете арматурных стержней выделим из фундамента полосу шириной 1 м и длиной равной шагу колонн и рассмотрим эту полосу как железобетонное перекрытие.

Тогда нагрузка, действующая на плиту:

$$q = N \cdot l = 68,49 \cdot 1 = 68,49 \text{ кН/м.} \quad (3.11)$$

Определение усилий:

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2}{8} = \frac{68,49 \cdot 6^2}{8} = 308,205 \text{ кН} \cdot \text{м;} \quad (3.12)$$

В средних пролетах и на средних опорах:

Высота расчетного слоя бетона равна:

$$h_0 = h - 5 = 30 - 5 = 25 \text{ см,} \quad (3.13)$$

Принимаем что плита выполнена из бетона классом В25 $R_b = 14,5$ Мпа
Определяем граничное значение относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,2}}} \quad (3.14)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванное внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного R_s ;

$\varepsilon_{b,2}$ – относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных R_b , принимаемая равной 0,0035.

Для арматуры с физическим пределом текучести значение $\varepsilon_{s,el}$ определяется по формуле:

$$\xi_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \frac{435}{2,0 \cdot 10^5} = 0,002. \quad (3.15)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,002}{0,0035}} = 0,493. \quad (3.16)$$

Определяем площади рабочей арматуры:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30821}{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 45^2} = 0,12, \quad (3.17)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,13 < \xi_R, \quad (3.18)$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h}{R_s} = \frac{0,9 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,13 \cdot 45}{43,5} = 17,55 \text{ см}^2. \quad (3.19)$$

Принимаем рабочую арматуру $\emptyset 22A500C$ с шагом 200 мм (5 $\emptyset 22A500$ на 1м), $A_{s,ef} = 19,01 \text{ см}^2$.

3.4 Экономическое обоснование выбранного фундамента

Существуют 2 вида фундамента, которые можно использовать почти в любых условиях грунта это свайный и плитный.

В данном проекте было отдано предпочтение плитному фундаменту, так как, в данном районе строительства преобладают крупнообломочные и скальные породы.

Плитный фундамент является наиболее идеальным вариантом, не смотря на его высокую стоимость и трудозатратность. В конструктивном плане, на фундамент передает нагрузку как колонны так и монолитный ростверк, для связывания конструкции воедино, был запроектирован плитный фундамент. За счет монолитности всей конструкции фундамента достигается повышенная жесткость и как следствие, надежность конструкции в условиях смены циклов замораживания и оттаивания, а также возможной просадке и вспучивания грунтов. Сопротивляемость возникающим нагрузкам у плитного фундамента высокая.

Еще одним критерием выбора именно этого типа фундамента послужило то, что строительство здания ведется в зоне с сейсмичностью 7 и более. При землетрясениях могут образовываться локальные участки проседания грунта, а также горизонтальные смещения грунтов.

Еще не маловажным фактором выбора является то, что здание имеет повышенный класс ответственности, просадки фундамента не допустимы. Поэтому предпочтение было отдано плитному монолитному фундаменту.

Расчет стоимости и трудоемкости возведения плитного фундамента приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения плитного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
ФЕР 01-01-032-04	Разработка грунта бульдозерами мощностью 132 кВт (180 л.с.)	1000 м ³	0,53	1699,71	900,84	–	–
ФЕР 01-01-002-01	Разработка грунта в отвал экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 м ³	1000 м ³	2,93	1 485,62	4352,86	4,21	12,34
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100м ³	0,101	3 528,33	356,36	135	13,64
ФСЦЦ 04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100)	м ³	10,25	560	5740,84		
ФЕР 06-01-001-16	Устройство монолитного железобетонного ленточного фундамента	100 м ³	5,07	4 533,87	22986,72	179	907,53

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
ФСЦЦ 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м ³	514,61	725,69	373443,7		
ФСЦЦ 08.4.03.03-0033	Сталь арматурная	т	41,067	7997,23	328422,24		
ФЕР 01-01-035-03	Обратная засыпка	1000 м ³	0,131	308,07	40,38	–	–
Итого:						736243,94	933,51

4 Технология и организация строительного производства

4.1 Технология строительного производства

4.1.1 Технологическая карта на кирпичную кладку

4.1.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на кладку наружных и внутренних стен, монолитного каркасного производственно-бытового здания а также перегородок из глиняного обыкновенного кирпича в ручную с подъемом перемычек башенным краном МКС10-20 при возведении надземной части производственно-бытового здания Восточно-Сибирской железной дороги.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Состав наружных кирпичных стен толщиной 500 мм: кладка из глиняного кирпича обыкновенного Кр-р-по 250x120x65/1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75 по ГОСТ 28013-98 толщиной 250 мм, утеплитель Rocwool ВЕНТИ БАТСС толщиной 200 мм, воздушная прослойка 40 мм, металлический сайдинг с полимерным покрытием по металлическому каркасу 10 мм.

Внутренние стены толщиной 250 мм из кирпича: Кр-р-по 250x120x65/1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки М75.

Армокирпичная перегородка из кирпича Кр-р-по 250x120x65/1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М75 с армированием сетками С-1 через 4 ряда кладки толщиной 120мм.

В технологической карте предусматривается выполнение работ в две смены как в летних, так и в зимних условиях работы при температуре окружающей среды до -35°С.

4.1.1.2 Общие положения

Все разделы технологической карты разработаны согласно:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» (часть 1);
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» (часть 2);
- ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические»;
- ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные»

– Постановление Правительства Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года «О противопожарном режиме»

4.1.1.3 Организация и технология выполнения работ

До начала основных работ по возведению кирпичных стен и перегородок должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы нулевого цикла;
- работы по возведению монолитного железобетонного каркаса;
- подготовка рабочего места;
- разметка основания под наружные и внутренние стены;
- очищены рабочие места от мусора и посторонних предметов;
- подготовлены к работе башенный кран, приспособления, инвентарь и материалы, устроены подмости.
- установка выносной площадки для приёмки материалов;
- подача кирпича на выносную площадку;
- приём растворной смеси в УВР;
- подключение УВР к сети и перемешивание раствора;
- выгрузка раствора в бады для раствора и подача их к месту производства работ.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах и складировуют в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса.

Площадка под складирование кирпича должна быть ровной, иметь твёрдое покрытие и уклон не более 5 %, очищенной от посторонних предметов, мусора, а зимой - от снега.

Расстояние от крайних поддонов с кирпичом до других складированных материалов, сооружений, машин и механизмов должно быть не менее 1 м

Для предотвращения повреждения кирпича соседними поддонами между ними рекомендуется оставлять расстояние 100-150 мм.

Кирпич складировать по видам и маркам. Осенью и зимой штабеля кирпича покрывать листами толя.

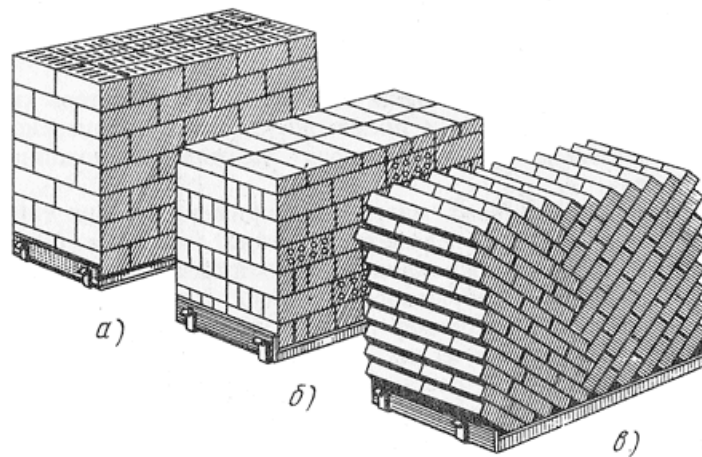


Рисунок 4.1– Укладка на поддонах кирпича с перевязкой
а, б – перекрестная перевязка, в - перевязка "в елку"

Раствор доставляют авторастворовозами и подают к рабочему месту при помощи растворного ящика и крана.

Подача кирпича на поддонах или в упакованном виде осуществляется с помощью футляров или специальных захватов.

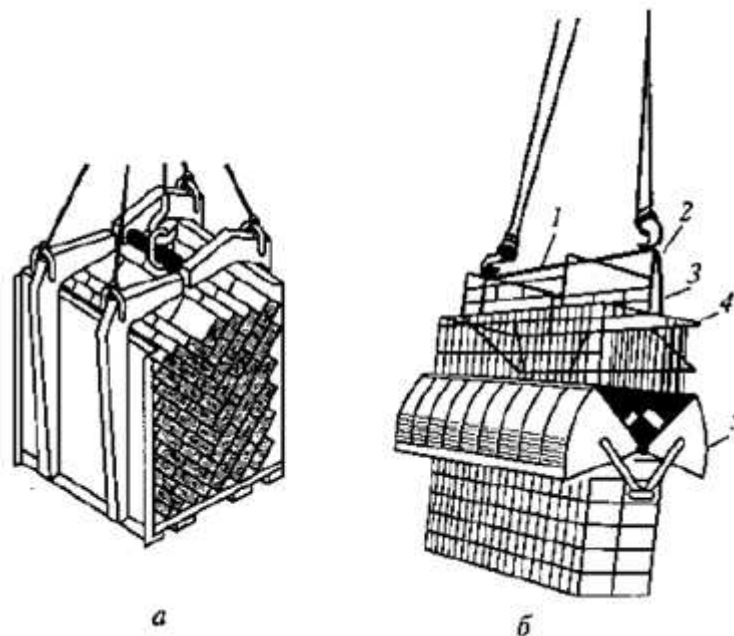


Рисунок 4.2 – Подъем кирпича с использованием:
а – захвата-футляра, б – зажимного футляра; 1 – труба-распорка, 2 – серьга,
3 – тяга, 4 – рама каркаса, 5 - челюсть

При производстве кирпичной кладки стен свыше 1,2 м до 9 м используются сборные подмости, устанавливаемые на перекрытиях.

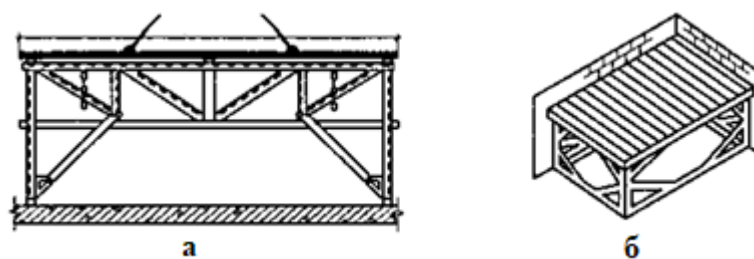


Рисунок 4.3 – Подмости:
а – инвентарно-блочная, б -площадка-подмость

Сборные железобетонные перемычки завозят в контейнерах и складировуют в отдельных штабелях.

Для приёмки материалов, оснастки и инструмента на этаж, устанавливают выносную площадку.

Рабочий на приобъектном складе осматривает площадку на отсутствие внешних дефектов, сварных дефектов, деформаций, наличие недеформированных монтажных петель, тем самым проверяя её пригодность к монтажу и дальнейшей эксплуатации. Затем, принимает поданные краном 4-х ветевой строп и производит строповку площадки.

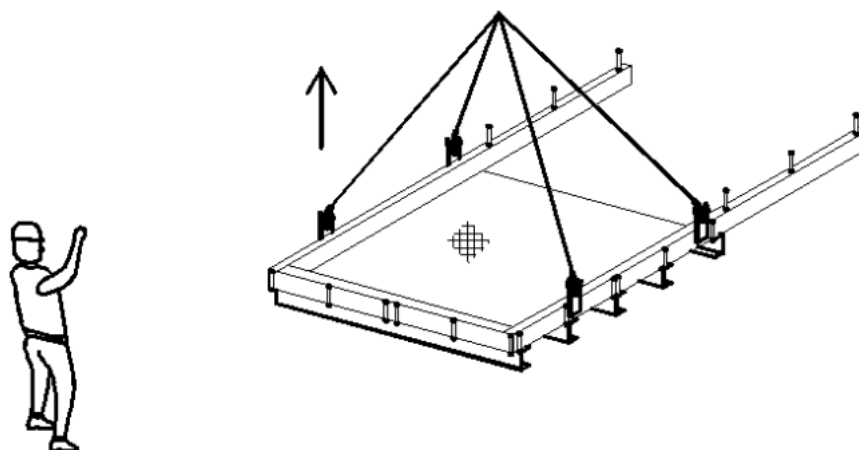


Рисунок 4.4 Подъем выносной площадки к месту ее установки

Рабочие каменщики принимают площадку на этаже, где будут производиться работы по кирпичной кладке. Закрепление площадки в рабочем положении производится с помощью телескопических стоек опалубки перекрытия. Стойки перекрытия надеваются на технологические штыри в конструкции площадки и распираются в перекрытие этажа (см. рисунок 4.5). Расстроповка площадки производится только после раскрепления площадки стойками в количестве не менее 4-х штук. Стойки должны быть жёстко раскреплены в перекрытие, колебания и люфт должны отсутствовать. Затем, на площадку устанавливаются инвентарные защитные ограждения (см. рисунок 4.6).

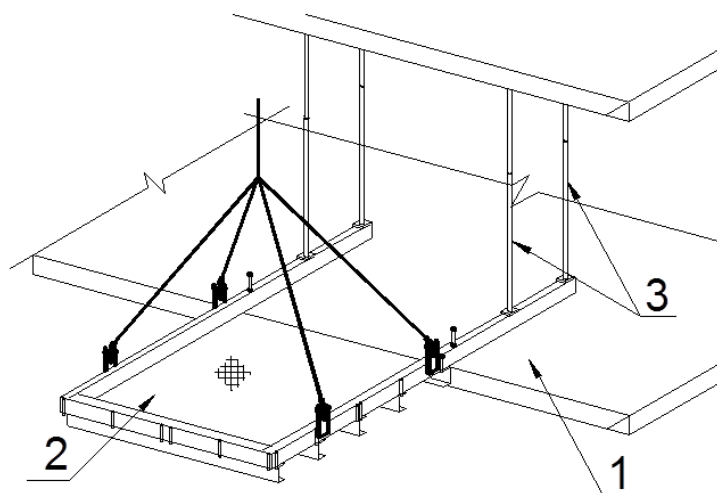


Рисунок 4.5 Установка выносной площадки на этаже:
1 – плита перекрытия, 2 – выносная площадка, 3 – телескопические стойки опалубки перекрытия

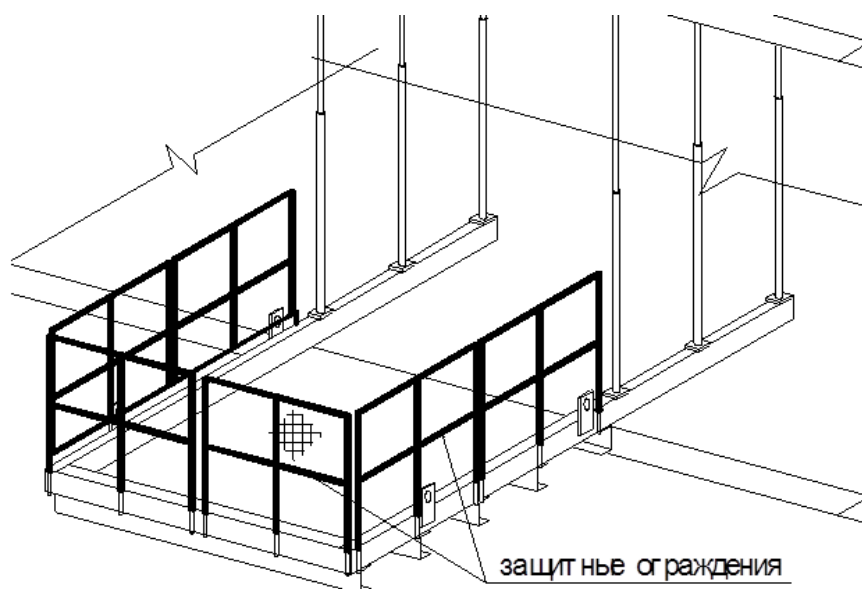


Рисунок 4.6 Установка защитных ограждений на выносную площадку.

После, на каждом из участков рабочие подготавливают и размещают в зоне работ необходимую оснастку и инструмент, устанавливают в зоне работ подмости. Необходимый инструмент и оснастка подаются краном на установленную выносную площадку в контейнерах.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- установка порядовки или причальной скобы и натягивание причального шнура;
- подача и раскладка кирпича;
- перелопачивание, подача, расстилание и разравнивание раствора на 5-10 кирпичей;
- укладка кирпича осуществляется методом «впрыск с подрезкой»;

- выверка кладки.

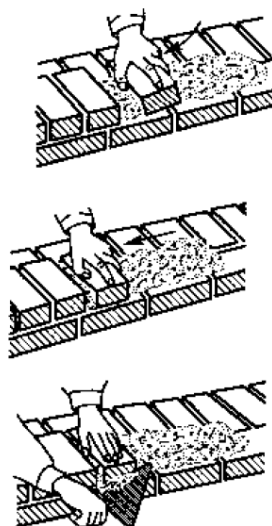


Рисунок 4.4 – Способ укладки кирпича «впрыск с подрезкой»

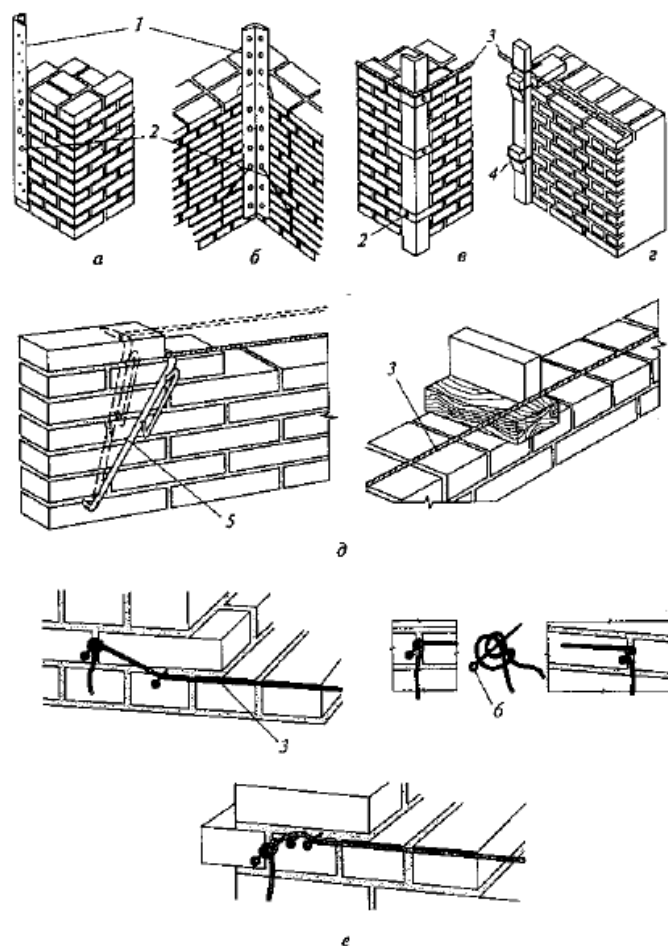


Рисунок 4.5 – Установка шнура-причалки с помощью:
а, б, в – металлических порядовок, г – деревянной порядовки, д – скобы, е – гвоздей,
1 – порядовки, 2 – крюки-держатели, 3 – причалка, 4 – клин, 5 – скоба, 6 – гвоздь

Работы по возведению стен из кирпича выполняет звено "двойка", состоящее из двух каменщиков: одного ведущего каменщика 4-го разряда и второго каменщика 3-го разряда, так как строительство предполагает установку арматурных сеток в условия повышенной сейсмичности. Ведущий каменщик ведет кладку наружной версты, двигаясь вдоль стены; двигаясь в обратном направлении, он выкладывает внутреннюю версту. Каменщик третьего разряда выполняет роль помощника, он подает и раскладывает кирпичи, расстиляет раствор.

Каменщик 4 разряда укрепляет причалку для кладки, каменщик 3 разряда подает и раскладывает керамические камни на перегородку и расстиляет раствор для кладки.

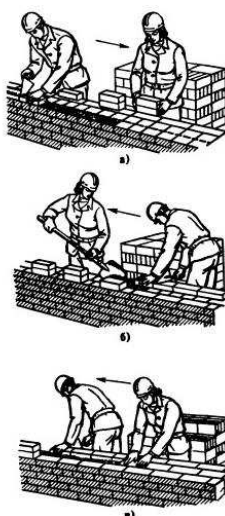


Рисунок 4.6 – Кладка стены толщиной в кирпич звеном «двойка»:
а – наружной версты, б – внутренней версты, в – внутренней версты и забутки

Все операции по укладке кирпича выполняются вручную.
Правильность кладки проверяется не реже двух раз на 1 м высоты.

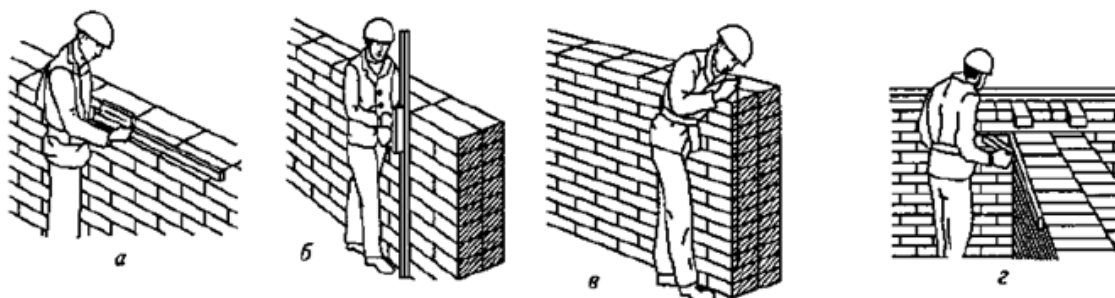


Рисунок 4.7 – Проверка качества кладки при помощи:
а, б – правила и уровня, в – отвеса, г - угольника

В случае отклонений ведущий каменщик исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой.

Работы по каменной кладке внутренних стен и перегородок выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен и перегородок, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;
- подача и раскладывание керамических камней;
- перелопачивание, расстилание и разравнивание кладочного раствора;
- укладка керамических камней в конструкцию внутренней стены и перегородки;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек над дверными проемами по ходу кладки.

Кладка внутренних стен и перегородок ведется звеньями каменщиков "двойка"

Причалка натягивается по каждому ряду кладки. Керамические камни по возводимой стене и перегородке раскладываются стопками по 2 шт. с интервалом в 1/2 камня (125 мм). Кладка в местах взаимного пересечения внутренних стен, стен и перегородок должна вестись одновременно. Кладка должна вестись впустошовку с незаполнением кладочным раствором лицевой поверхности перегородок до 15 мм. Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов должны проверяться не менее двух раз на каждом ярусе кладки (через 0,5+0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в процессе возведения яруса. Крепление Кирпичных стен и перегородок к несущим элементам каркаса (колоннам и перекрытиям) производить с помощью закладных деталей

Во время производства работ кладку перегородок усиливают горизонтальными арматурными сетками С-1 с шагом не более 4 ряда кладки. Сетка состоит из холоднодеформированной арматуры $\varnothing 5$ В500С l=1000 мм и холоднодеформированной арматуры $\varnothing 5$ В500С l =140 выпуски 20 мм для связи горизонтальной сетки с вертикальной, которая устраивается в штукатурном растворе толщиной 30 мм из сетки С-2, которая состоит из $\varnothing 5$ В500 с ячейкой 200x300 мм.

Сборные железобетонные перемычки в каркасно-монолитных зданиях поднимают краном на выносную площадку, далее рабочие устанавливают перемычку вручную, рекомендуется применять такой способ с перемычками весом до 100 кг включительно. При монтаже обеспечивают точность установки их по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания.

4.1.1.4 Требования к качеству работ

Контроль качества работ кирпичной кладки включает:

- приемку предшествующих кирпичной кладке ранее выполненных монтажных работ;

- контроль качества применяемых для кладки и монтируемых перемычек, строительных материалов и изделий;
- контроль производственных операций, связанных с производством каменных работ и укладки перемычек над проемами;
- приемочный контроль выполненных каменных работ с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении каменных конструкций, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, сводов правил и рабочих чертежей.

Предельные отклонения от номинальных размеров кирпича согласно ГОСТ 530-2012 не должны превышать на одном изделии, мм:

- по длине: кирпича ± 4 ,
- по ширине: кирпича шириной не более 120 мм ± 3 ,
- по толщине: кирпича лицевого ± 2 , кирпича рядового ± 3 .

Отклонение от перпендикулярности смежных граней изделий не допускается более: 3 мм - для кирпича длиной до 300 мм.

Отклонение от плоскостности граней изделий не допускается более 3 мм - для кирпича.

Дефекты внешнего вида изделия, размеры и число которых превышают значения, указанные в таблице 4, не допускаются.

Таблица 4.1 - Дефекты внешнего вида изделия

Вид дефекта	Значение	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отбитости углов глубиной, отбитости ребер и граней длиной более 15 мм, шт.	Не допускаются	4
Отбитости углов глубиной, отбитости ребер и граней длиной не более 15 мм, шт.	2	Не регламентируются
Отдельные посечки суммарной длиной, мм, не более: - для кирпича - для камня	40 80	Не регламентируются
Трещины, шт.	Не допускаются	4

У изделий допускаются черная сердцевина и контактные пятна на поверхности.

Кладка из кирпича должна выполняться с перевязкой.

Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича должна составлять 12 мм, вертикальных швов - 10 мм.

Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кирпичной кладки стен, а также швы (горизонтальные, поперечные и продольные вертикальные) в простенках следует заполнять раствором.

При кладке впустошовку глубина не заполненных раствором швов с лицевой стороны не должна превышать 15 мм в стенах.

Все закладные железобетонные сборные элементы должны обеспечиваться временными креплениями до их заземления вышележащей кладкой.

Необходимо предусматривать защиту стен от увлажнения со стороны фундаментов, а также со стороны примыкающих тротуаров и отмосток устройством гидроизоляционного слоя выше уровня тротуара или верха отмостки.

Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания поверхностей.

Работы, на которые составляются акты скрытых работ, удостоверяющие их соответствие проекту и нормативной документации:

- на элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительно-монтажных работ, в том числе: места опирания плит перекрытий на стены и их заделка в кладке;
- закрепление в кладке сборных железобетонных изделий;
- закладные детали и их антикоррозионная защита;
- гидропароизоляция кладки.

Отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных не должны превышать указанных в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Предельные отклонения, мм	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Толщина конструкции	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3)»	±15	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей		-10	Измерительный, журнал работ
Ширина простенков		-15	Измерительный, журнал работ
Ширина проемов		+15	Измерительный, журнал работ
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали		20	Измерительный, журнал работ
Смещение осей конструкций от разбивочных осей		10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж на здание высотой более двух этажей		10 30	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Толщина швов кладки: горизонтальных вертикальных		-2; +3 -2; +2	Измерительный, журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены		±15	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м		10	Технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов		±5	Измерительный, журнал работ

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности, равным 0,5 м;

$h_э$ – высота элемента в положении подъема, м;

$h_г$ – высота грузозахватного устройства, м.

Вылет крюка:

$$L \geq B + f + f^* + d + R_{пов} = 14,8 + 0,45 + 0,45 + 0,7 + 4,5 = 20,9 \text{ м}, \quad (4.3)$$

где B – ширина здания в осях или половина ширины здания при работе кранов с двух сторон;

f, f^* – расстояние от осей до выступающих частей;

d – расстояние между выступающей частью и хвостовой частью крана при его повороте;

$R_{пов}$ – радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый по паспортным данным крана.

Исходя из полученных значений, выбираем кран МСК-250 башенный кран грузоподъемностью 8 т с высотой подъема 21 м и вылетом крюка 8,5-22 м.

Размещение монтажного крана

Определим поперечную привязку:

Установку кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

$$B \geq R_{пов} + l_{без} = 4,5 + 0,4 = 4,9 \text{ м}, \quad (4.4)$$

где $l_{без}$ – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания. Для башенных кранов, если выступающая часть здания (балкон) находится на высоте до 2 м, то $l_{без} \geq 0,7$ м, при высоте более 2 м - $l_{без} \geq 0,4$ м.

Определим продольную привязку для первого здания

Для определения крайних стоянок крана последовательно производят засечки на оси передвижения крана в следующем порядке:

1) из крайних углов внешнего габарита здания со стороны, противоположной, башенному крану, — раствором циркуля, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана;

2) из середины внутреннего контура здания — раствором циркуля,

соответствующим минимальному вылету стрелы (крюка) крана;

3) из центра тяжести наиболее тяжелых элементов — раствором циркуля, соответствующим рабочему вылету стрелы согласно грузовой характеристике крана.

Крайние засечки определяют положение центра крана в крайнем положении и показывают положение самых тяжелых элементов.

По найденным крайним стоянкам крана определяют длину подкрановых путей:

$$L_{п.п} = l_{кр} + H_{кр} + 2l_{торм} + 2l_{туп} = 42,9 + 7,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 54,4 \text{ м} \quad (4.5)$$

где $L_{п.п}$ — длина подкрановых путей;

$l_{кр}$ — расстояние между крайними стоянками крана, определяемое по чертежу, м;

$H_{кр}$ — база крана, определяемая по справочникам, м;

$l_{торм}$ — величина тормозного пути крана, принимаемая не менее 1,5 м;

$l_{туп}$ — расстояние от конца рельса до тупиков, равное 0,5 м.

Определяемую длину подкрановых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т. е. 6,25 м.

$$L_{п.п} = 56,25 \text{ м. (9 полузвеньев)}$$

Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания крана, опасную зону работы крана, зону перемещения груза.

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

$$R_{мон} = L_{г} + X; \quad (4.5)$$

где $L_{г}$ – наибольший габарит перемещаемого груза;

X – величина отлета падающего груза.

$$R_{мон} = 3 + 5 = 8 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

Радиус опасной зоны крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0.5B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X; \quad (4.6)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана;

B_{Γ} – наименьший габарит перемещаемого груза;

L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого груза;

X – величина отлета падающего груза.

$$R_{\text{оп}} = 20,9 + 0,5 \cdot 1,5 + 4,1 + 7 = 32,75 \text{ м.}$$

Машины и технологическое оборудование, требующиеся для выполнения строительных процессов и операций, обеспечивающие плановые сроки и нормативные показатели качества работ приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача раствора к рабочему месту	Установка для подачи раствора	УБ-342	1
Транспортировка раствора к строительной площадке	Авторастворосмеситель	СБ-178	1
Транспортировка кирпича к строительной площадке	бортовая машина	седельный тягач КамАЗ-54115-15 с бортовым полуприцепом СЗАП-93271	1
Подача кирпича к рабочему месту	Башенный кран	МСК10-20	1
Для проведения строительных работ	Электростанция		1

Таблица 4.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

№ п/п	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	Кельма для бетонных и каменных работ	9533	8
2	Молоток - кирочка	11042	8
3	Лопата растворная	3620	4
3	Метр складной металлический	7253	4
4	Уровень строительный УС2-300	9416	4
5	Рулетка металлическая РС	7502	2
6	Отвес ОТ-200	7948	4
7	Угольник деревянный 500x700	ТУ 22-3949-77	4
8	Пила - ножовка	1435	4

9	Уровень гибкий водяной	ТУ 25-11-760-72	2
10	Правило контрольное 2-х метровое		4
11	Ящик для раствора емк. 0,27 МКМР -01-14	ТУ 654-52-02 73	4
12	Шнур причальный	ТУ 22 4629-80	8
13	Каски строительные	12.4.087	8
14	Рукавицы рабочие	ТУ 36-2103	8
15	Пояс предохранительный	ТУ 36-2103	8
16	Ведро	205588	8
17	Сборные инвентарные подмости (конвертах)	Высота 1,2м	5
18	Гидравлическая тележка (рохля)	Габариты: 1535x540 мм, Высота: 1240 мм	1

Таблица 4.5 – Материалы и изделия

№ п/п	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Потребность на объем работ
1	Кирпич глиняный обыкновенный КР-р-по 250x120x65/1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012	1000 шт	111,76
2	Цементно-песчаный раствор М75 по ГОСТ 28013-98	м ³	61,75
3	Брусковые железобетонные перемычки ГОСТ 948-2016	шт	195
4	Холоднодеформированной арматуры Ø5 В500С l=1000 мм	т	0,89
5	Холоднодеформированной арматуры Ø5 В500С l=140	т	0,20

4.1.1.6 Охрана труда и промышленная безопасность

Работы по кирпичной кладке выполняют с соблюдением Постановления от 17 сентября 2002 года N 123 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", а также СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия следующих факторов:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструмента;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;
- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность каменных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;
- последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;
- определение конструкции и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания;

- дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года.

Кладка стен вышерасположенного этажа должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР, имеющие приспособления, исключающие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке.

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами.

Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.

Расшивку наружных швов кладки необходимо выполнять с перекрытия или подмостей после укладки каждого ряда. Запрещается находиться рабочим на стене во время проведения этой операции.

Установка креплений карниза, облицовочных плит должна выполняться в соответствии с рабочей документацией.

Снимать временные крепления элементов карниза допускается после достижения раствором прочности, установленной ППР.

Способом замораживания на обыкновенных растворах разрешается возводить здания не более 4 этажей и не выше 15 м.

Для каменных конструкций, выполненных способом замораживания, в ППР должен быть определен способ оттаивания конструкций (искусственный или естественный) и указаны мероприятия по обеспечению устойчивости и геометрической неизменяемости конструкций на период оттаивания и набора прочности раствора.

В период естественного оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных способом замораживания, следует установить постоянное наблюдение за ними. Пребывание в здании или сооружении лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости указанных конструкций, не допускается.

Каменщики, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или

полу для выполняемых работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Каменщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- падение материалов, конструкций и изделий;

- самопроизвольное обрушение элементов конструкций или подмостей;

- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

Для защиты от механических воздействий, воды, щелочи каменщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно полукомбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы с наладонниками из винилискожи-Т прерывистой, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

При нахождении на территории стройплощадки каменщики должны носить защитные каски.

Помимо этого, при кладке наружных стен без применения ограждающих устройств, а также установке или снятии защитных козырьков применять предохранительный пояс, а при сколе камня применять защитные очки.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, каменщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности каменщики должны:

- применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;

- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Каменщики обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы каменщики обязаны:

а) предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работы;

б) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

в) получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя работ и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

После получения задания у бригадира или руководителя работ каменщики обязаны:

а) подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, проверить их исправность;

б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

в) подготовить технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, проверить их соответствие требованиям безопасности.

Каменщики не должны приступать к выполнению работы при:

а) неисправности технологической оснастки, средств защиты работающих, указанных в инструкциях заводов-изготовителей, при которых не допускается их применение;

б) несвоевременном проведении очередных испытаний (техническом осмотре) технологической оснастки, инструмента и приспособлений;

в) несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем;

г) недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;

д) нарушении устойчивости конструкций зданий и сооружений.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это каменщики обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

Требования безопасности во время работы

При кладке зданий каменщики обязаны:

а) размещать кирпич и раствор на перекрытиях или средствах подмащивания таким образом, чтобы между ними и стеной здания оставался проход шириной не менее 0,6 м и не допускался перегруз рабочего настила;

б) применять средства коллективной защиты (ограждения, улавливающие устройства) или пояс предохранительный с канатом страховочным при кладке стен на высоту до 0,7 м от рабочего настила, если

за возводимой стеной до поверхности стены (перекрытия) расстояние более 1,3 м;

в) возводить каждый последующий этаж здания только после укладки перекрытий над возведенным этажом;

г) заделывать пустоты в плитах до их подачи к месту кладки в проектное положение.

Каменщики обязаны осуществлять крепление предохранительного пояса в местах, указанных руководителем работ, при кладке:

а) карнизов, парапетов, а также выверке углов, чистке фасадов, монтаже, демонтаже и очистке защитных козырьков;

б) стен лифтных шахт и других работах, выполняемых вблизи неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;

в) стен толщиной более 0,75 м в положении "стоя" на стене.

Перед началом кладки наружных стен каменщики должны убедиться в отсутствии людей в опасной зоне внизу, вблизи от места работы.

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза.

Каменщики, осуществляющие строповку груза, должны иметь удостоверение стропальщиков и выполнять требования ТИ Р О-060.

Во избежание падения перемещаемых краном поддонов, освободившихся от кирпича, перед их строповкой необходимо увязать их в пакеты.

При перемещении грузоподъемным краном элементов сборных строительных конструкций (плит перекрытия, перемычек, лестничных маршей, площадок и других изделий) каменщики обязаны находиться за пределами опасной зоны, возникшей при перемещении грузов кранами.

Приближаться к указанным элементам допускается только на расстояние не более 0,5 м после того, как они будут опущены над местом установки в проектное положение.

Во время приемки элементов сборных строительных конструкций не следует находиться между принимаемыми элементами конструкций и ближайшим краем наружной стены.

Устанавливать элементы сборных строительных конструкций следует без толчков и ударов по смонтированным элементам строительных конструкций.

При монтаже перекрытий необходимо раскладывать раствор лопатой с длинной рукояткой. Использовать для этой цели кельму не следует.

При выполнении работ по пробивке борозд, подгонке кирпича и керамических камней скалыванием каменщики обязаны пользоваться защитными очками.

При подаче материалов вручную в котлованы или на нижележащие рабочие места каменщики обязаны применять наклонные желоба с боковыми

бортами. Принимать материалы, спущенные по желобу, следует после того, как прекращен их спуск. Сбрасывать материалы с высоты не допускается.

При работе с растворами с химическими добавками каменщики обязаны применять средства защиты, предусмотренные технологической картой на выполнение указанных работ.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

В случае неисправности поддона с кирпичом в момент перемещения его грузоподъемным краном каменщикам необходимо выйти из пределов опасной зоны и подать сигнал "Стоп" крановщику. После этого кирпич должен быть опущен на землю и переложен на исправный поддон.

При обнаружении трещин или смещения кирпичной кладки следует немедленно прекратить работу и сообщить об этом руководителю работ.

В случае обнаружения оползня грунта или нарушения целостности крепления откосов выемки каменщики обязаны прекратить кладку фундамента, покинуть рабочее место и сообщить о случившемся руководителю работ.

Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы каменщики обязаны:

а) убрать со стены, подмостей и лесов мусор, отходы материалов и инструмент;

б) очистить инструмент от раствора и убрать его в отведенное для хранения место;

в) привести в порядок и убрать в предназначенные для этого места спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты;

г) сообщить руководителю работ или бригадиру о всех неполадках, возникших во время работы.

4.1.1.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию составляем, используя данные ЕНиРов в соответствии с общей схемой технологического процесса. Калькуляция приведена в графической части проекта лист 6.

4.2 Организации строительного производства

4.2.1 Объектный строительный генеральный план

4.2.1.1 Проектирование внутрипостроечных дорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом. При этом основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог составляет

1-2% от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Временные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки. При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1 м
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку - 1,5 м.

На стройгенплане условными знаками обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков.

Ширина проезжей части однополосных дорог - 3,5 м, карман 2,5 м, длина кармана 18 м. Дорога планируется быть грунтовой профилированная.

4.2.1.2 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.7)$$

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

T – продолжительность расчетного периода, дн.;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн. по [3, прил.11];

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад обычно принимаю от 1,1 до 1,5;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода обычно принимают равным 1,3.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (4.8)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м² площади склада, принимаемое по [3, прил.12].

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (4.9)$$

где β – коэффициент использования склада.

Склады для кирпича, плит перекрытия и лестничных маршей –

открытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$; склады для дверных и оконных блоков – закрытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$.

Таблица 4.6 – Расчет площадей складов

Материалы и изделия	Время использования материала, дн.	Коэффициент K_1, K_2	Запас материала $v, T_{н},$ дн.	Расчетный запас материалов, $T_{н} \cdot K_1 \cdot K_2$	Площадь склада, $S_{тр},$ м ²	Фактическая складская площадь на СТП, м ²
Кирпич	39	1,3 1,3	7	11,83	69,18	115,3
Арматура	105	1,3 1,3	15	25,35	5,26	7,51
Плитный утеплитель	18	1,3 1,3	10	16,9	4,86	6,94
Оконные и дверные блоки	16	1,3 1,3	10	16,9	2,19	3,12
ГВЛ перегородки	43	1,3 1,3	10	16,9	1,35	1,93
Пиленный лес	28	1,3 1,3	15	25,35	48,28	80,47
Опалубочная фанера	105	1,3 1,3	15	25,35	9,98	14,26
Ж/б перемычки	18	1,3 1,3	10	16,9	2,29	3,82

Площадь закрытого склада 19,51 м²,
Площадь открытого склада 213,85 м²

4.2.1.3 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

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

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{п}}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}}, \quad (4.10)$$

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

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

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по календарному плану производства работ);

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

$T_{см}$ - сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5 ч;

$K_{см}$ - коэффициент сменной работы транспорта, равный одному или

двум (в зависимости от количества смен работы в течение суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{п}} = t_{\text{пр}} + \frac{2l}{v} + t_{\text{м}}, \quad (4.11)$$

где $t_{\text{пр}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч., согласно нормам и в зависимости от вида и веса грузов, грузоподъемности автотранспорта;

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;

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

Общая потребность в транспортных средствах суммируется по всем видам грузоперевозок.

Одновременно с расчетом производится подбор типа автомобиля или автопоезда с целью наилучшего использования его грузоподъемности и сохранения строительных конструкций и материалов. Выбранные типы и марки автотранспортных средств заносятся в таблицу 15.

Таблица 4.7 – Подсчет автомобильного транспорта

Наименование изделий, материалов и конструкций	Q_i , т.	$t_{\text{п}}$, ч.	$t_{\text{пр}}$, ч.	l , км.	v , км/ч.	$t_{\text{м}}$, ч.	T_i , дн.	$q_{\text{пр}}$, т.	$T_{\text{см}}$, ч.	$k_{\text{см}}$	N_i
Кирпич	447,04	7,07	1,04	60	20	0,03	39	14	7,5	2	0,38
Арматура	32,7	7,07	1,04	60	20	0,03	105	14	7,5	2	0,01
Плитный утеплитель	7,27	8,23	2,2	60	20	0,03	18	14	7,5	1	0,23
Оконные и дверные блоки	8,31	8,23	2,2	60	20	0,03	16	14	7,5	1	0,04
ГВЛ перегородки	12,35	8,23	2,2	60	20	0,03	43	14	7,5	2	0,01
Пиленный лес	40	8,23	2,2	60	20	0,03	28	14	7,5	1	0,11
Опалубочная фанера	5,56	8,23	2,2	60	20	0,03	105	14	7,5	2	0,004
Ж/б перемычки	10,68	8,23	2,2	60	20	0,03	18	14	7,5	2	0,02
Итого:											0,804

Выбираем автомобиль КАМАЗ-53605, грузоподъемность автомобиля составляет до 14 тонн.

Таблица 4.8 – Автотранспортные средства

Наименование и марка элемента	Наименование и вид транспорта	Грузо-подъемность, т	Кол-во элементов, перевозимых за один рейс	Кол-во автотранспортных единиц	
				тягач	прицеп
Кирпич	Тягач КамАЗ-53605, полуприцеп НЕФАЗ-93341	14	14 поддонов	1	1
Арматура		14	14 т	1	1
Плитный утеплитель		14	27 пакетов	1	1
Оконные и дверные блоки		14	20 штук	1	1
ГВЛ перегородки		14	87 упаковок	1	1
Пиленный лес		14	26 м ³	1	1

Опалубочная фанера	14	75 упаковок	1	1
--------------------	----	-------------	---	---

4.2.1.4 Временные здания на строительных площадках

Площади помещений бытового городка зависят от количества рабочих, которые задействованы на строительной площадке.

В общее число рабочих входят 3 категории сотрудников:

- рабочие;
- ИТР;
- пожарно-сторожевая охрана.

Согласно графику движения кадров, максимальное число рабочих составляет 18 человек.

Число сотрудников ИТР – 3 человек.

Число сотрудников ПСО – 1 человек.

Таким образом, получаем численность сотрудников в самую многочисленную смену – 21 человек.

Площадь бытового помещения определяется по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (4.12)$$

где N – общая численность рабочих, чел.;

при подсчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток;

при расчете площади здравпункта, красного уголка, столовой N - общая численность рабочих на стройке, включая ИТР, служащих ПСО и др.;

для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_{\text{н}}$ – норма площади, м^2 , на одного рабочего.

Расчет площадей временных помещений сведем в таблицу 4.9.

Таблица 4.9 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	Наименование помещения	Кол-во человек	Площадь, м^2		Принятый тип бытового помещения	Площадь, м^2		Кол-во зданий	
			на 1 чел.	расчетная		1 здания	всех зданий		
Санитарно-бытовые помещения									
1	Гардеробная	21	0,9	21,6	ГОСС-Г-14	27	27	1	
2	Душевая	21	0,43	9,03	ВД-1	29,5	29,5	1	
3	Туалет	21	0,07	1,47	494-4-14	24	24	1	
4	Умывальная	21	0,05	1,05	-	16	16	1	
5	Столовая	21	0,6	12,6	ИЗКТС-Б	85	85	1	
6	Прорабская	3	24кв.м на 5 чел	24	24	24	24	1	
7	Медпункт	20	20 на 300 чел.	20	ЦУБ	20	20	1	
ИТОГО:							252,5		
Проходы (30%)							75,75		
ИТОГО (с проходами):							328,25		

4.2.1.5 Проектирование электроснабжения строительной площадки

Электроснабжение строительной площадки

Определим потребителей электричества на площадке

силовое оборудование;

технологические нужды;

наружное освещение;

внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_n \right), \quad (4.13)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_m – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{осв}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

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

Таблица 4.11 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельн. мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители, в т.ч.:					
- башенный кран КБ МСК 10-20	шт	1	45	0,7	66,15
Сварочный трансформатор	шт	2	20	0,35	36,75
вibrator	шт	2	1,5	0,15	0,79
Внутреннее освещение, в т.ч.:					
- конторские и бытовые помещения	м ²	252,5	0,015	0,8	3,03
- душевые и уборные	м ²	69,55	0,003	0,8	0,18
- закрытые склады	м ²	19,51	0,015	0,8	0,23
- открытые склады, навесы	м ²	213,45	0,003	0,8	0,51
Наружное освещение, в т.ч.:					
- производство механизированных работ	м ²	2333,8	0,001	1	2,34
- кирпичная кладка	м ²	827	0,003	1	2,48
- монтаж рельсовых путей	м ²	356,86	0,003	1	1,07
- территория строительства	м ²	9418,61	0,0002	1	1,88
Итого:					115,41

Для обеспечения строительной площадки электроэнергией используем киосковую электростанцию КТПн мощностью 250-1000 кВт и напряжением на выходе 220 и 380В.

Схема электроснабжения принята смешанная.

Освещение строительной площадки производим с помощью прожекторов ПЗС-35. Их количество найдем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (4.14)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²; для данных прожекторов принимаем 0,2 Вт/м²;

E – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт; для данных прожекторов принимаем 500Вт.

$$n = 0,2 \cdot 2 \cdot 9500 / 500 \approx 8 \text{ шт.}$$

4.2.1.6 Временное водоснабжение

1. Определим суммарный расход воды, л/с, по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.15)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз.-быт.}}$, $Q_{\text{пож}}$ - расход воды, л/с, соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

2. Расход воды на производственные нужды находим по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_{\text{ч}} / t \cdot 3600, \quad (4.16)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

V – объем строительно-монтажных работ (по календарному плану производства работ);

q_1 – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – количество часов потребления в смену (сутки).

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \left(\frac{1393,97 \cdot 300 \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} \right) = 27,93 \text{ л/с.} \quad (4.17)$$

3. Расход воды на хозяйственно бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}; \quad (4.18)$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8} \cdot 3600;$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену; примем $q_3 = 25$ л т.к. площадку берем канализованной;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{хоз-пит}} = \frac{21 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,05 \text{ л/с.} \quad (4.19)$$

Расход воды на душевые установки найдем по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_{\text{н}} / t_{\text{душ}} \cdot 3600 \quad (4.20)$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{н}}$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$ - продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{25 \cdot 30 \cdot 0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,125 \text{ л/с.}$$

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,05 + 0,125 = 0,175 \text{ л/с.}$$

4. Расход воды на пожарные нужды примем 20л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

5. Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}); \quad (4.21)$$

$$Q_{\text{расч}} = 20 + 0,5 \cdot (27,93 + 0,175) = 34,05 \text{ л/с.}$$

6. Определим диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода по формуле:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.22)$$

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

v – скорость движения воды по трубам, принимаем $v = 2$ м/с;

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{34,05}{3,14 \cdot 2}} = 147,27 \text{ мм.}$$

Принимаем $D=150$ мм.

Ввод выполняем из металлопластиковых труб по ГОСТ Р 52134-2003 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».

4.2.1.7 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Кислород и ацетилен применяют в ходе сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе в ходе возведения надземной части здания отсутствует.

Кислород и ацетилен поставляют в стальных баллонах и хранят в закрытых складах, защищая баллоны от перегрева, либо применяют кислородные и ацетиленовые установки.

4.2.1.8 Охрана труда и пожарная безопасность

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

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны 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.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СНиП 12-04-2002.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия

труда, исключают возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СНиП 12-03-2001.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключают падение груза при подъеме.

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

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

Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т. п.), не допускается.

4.2.1.9 Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных емкостях.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

Не допускается выпуск воды со строительной площадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва. При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

При производстве работ, связанных со сводкой леса и кустарника, строительство необходимо организовать так, чтобы обеспечить отеснение животного мира за пределы строительной площадки.

Организируются места, на которых устанавливаются емкости для сбора

мусора.

4.2.2 Определение продолжительности строительства

Производственно-бытовое здание на 200 человек Восточно-Сибирской железной дороги согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [6] части II разделом В «Транспортное строительство», пунктом 29 «Здание производственно-бытового назначения на 200 человек продолжительность строительства составляет 7 месяцев с подготовительным периодом в 1 месяц.

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [6] части I пункту 15 продолжительность строительства объектов, возводимых в районах сейсмичностью 7 баллов и выше, устанавливается с применением коэффициентов 1,1

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [6] части I пункту 11 «Общих положений» при определении продолжительности строительства объектов в Республике «Бурятия» применяется коэффициент 1,2.

Продолжительность строительства производственно-бытового здания Восточно-Сибирской железной дороги составит:

$$7 * 1,2 * 1,1 = 9,24 \sim 9,5 \text{ месяцев.}$$

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта

Северобайкальск расположен на берегу озера Байкала, в 440 км от голода Улан-Уде. Относится к районам Крайнего Севера. Северобайкальск обладает мощным строительным потенциалом, поскольку история его создания неразрывно связана с началом строительства БАМ. Северобайкальск является городом республиканского значения, он является важным транспортным узлом. Через город проходит БАМ, крупная ветка Восточной железной дороги, также имеется порт на берегу Байкала, крупные лесоперерабатывающие предприятия, рыбный завод. Площадь города составляет – 110,54 км².

Население города постепенно снижается, на январь 2019 по числу жителей Северобайкальск занимал 603 место из 1117 городов РФ.

В районе города Северобайкальск находится один из самых длинных железнодорожных тоннелей России, но его мощности и пропускной способности недостаточно для перемещения большого количества грузов в Восточную Сибирь, поэтому властями страны было принято решение о строительстве второго Байкальского тоннеля.

Строительство нового Байкальского тоннеля Восточно-Сибирской железной дороги расположено на пересечении республики Бурятия и Иркутской области, расположенный в 60 км от города Северобайкальск. Относится к районам Крайнего Севера. Сооружение нового байкальского тоннеля, является модернизацией железнодорожной ветки БАМ и Транссиб. Объект является стратегически значимым для экономики региона и страны в целом. Главная задача нового тоннеля: повысить надежность и пропускную способность на этом сложном участке Восточно-Сибирской железной дороги.

Прежде чем приступить к строительству тоннеля, необходимо подготовить строительную площадку, а именно обустройство вахтового городка для рабочих и административно бытовое здание для работников ИТР и обслуживания рабочих.

Строительство производственно-бытового здания будет проходить в вахтовом поселке Гранитный.

Строительство нового тоннеля положительно скажется на демографии Северобайкальского района, увеличится численность рабочих мест, не только при строительстве, но и при обслуживании нового тоннеля, что повлияет на рост численности города.

Таким образом, проведенный анализ показал, что тема курсовой работы актуальна, а строительство административно бытового здания при строительстве тоннеля Восточно-Сибирской железной дороги будет целесообразно. Последствие строительства будет улучшения проходимости поездов, а в целом увеличением экономического роста региона и страны в целом.

5.2 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы

Сметная документация составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 81-35.2004, введенной в действие постановлением Госстроя №15/1 от 05.03.2004 года.

Для определения сметной стоимости применены федеральные единичные расценки ФЕР 81-02-2001, ФССЦ 81-2001 (в редакции 2020 г.), разработанные в базисном уровне цен по состоянию на 1 января 2001 года.

Для пересчета в текущий уровень цен применен индекс из Письма Минстроя России от 7 апреля 2020 г. № 51579-ДВ/09 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2020 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ. Величину индекса принимаем равным 8,61, смотри приложение Б.

Размер средств на накладные расходы определены от ФОТ на основании МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» и составляет 110 % от размера фонда оплаты труда строителей и механизаторов.

Размер средств, определяющих сумму сметной прибыли, принят от ФОТ на основании МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» и составляет 65 % от размера фонда оплаты труда строителей и механизаторов.

Размер средств, определяющих затраты на строительство и разработку временных зданий и сооружений на основании ГСН 81-05-01-2001 «Сборник

сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» и составляет 1,8 % от итоговой сметной стоимости СМР.

Размер средств, определяющих затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время на основании ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительномонтажных работ в зимнее время» и составляет 8,1 % от итоговой сметной стоимости СМР с временными зданиями и сооружениями.

В соответствии с главой 21 Налогового кодекса Российской Федерации, налог на добавленную стоимость определен в размере 20 % от итоговой сметной стоимости СМР, включая лимитированные затраты.

Общая стоимость выполненных общестроительных работ: 54 649 382,52 рублей.

Проведем анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по разделам локального сметного расчета (таблица 5.1, рисунок 5.), структуры по составным элементам (таблица 5.2, рисунок 5.).

Таблица 5.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Разделы	Сумма, руб	Удельный вес, %
1	2	3
Земляные работы	156 981,50	0,3
Фундаменты	4 590 462,85	8,83
Каркас	12 721 464,77	24,47
Стены и перегородки	4 379 859,10	8,42
Кровля	2 004 435,14	3,86
Двери	2 420 312,23	4,66
Окна	2 366 409,71	4,55
Ворота	102 034,56	0,20
Полы	2 428 674,81	4,67
Штукатурные работы	1 320 224,45	2,54
Отделочные работы	5 914 774,40	11,38
Фасадные работы	2 106 350,14	4,05
Лимитированные затраты	2 816 020,39	5,42
НДС	8 665 600,81	16,67
Итого	51 993 604,86	100

На рисунке 5.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

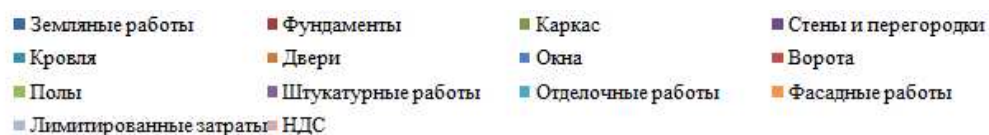


Рисунок 5.1 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

Наибольший процент затрат приходится на возведение каркаса здания (24,46%), а наименьший - на монтаж ворот (0,2%).

В таблице 5.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам.

Таблица 5.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	34 815 534,69	66,96
в том числе:		
материалы	30 622 318,03	58,81
эксплуатация машин	1 347 342,61	2,59
основная заработная плата	2 845 874,05	5,47
Накладные расходы	3 381 593,78	6,49
Сметная прибыль	1 962 532,10	3,77
Лимитированные затраты	2 816 020,39	5,42
НДС	8 678 517,42	16,67
ИТОГО	52 071 104,53	100,00

На рисунке 5.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам.

- в том числе:
- Основная з/п
- Лимитированные затраты
- Материалы
- Накладные расходы
- НДС
- Машины и оборудование
- Сметная прибыль

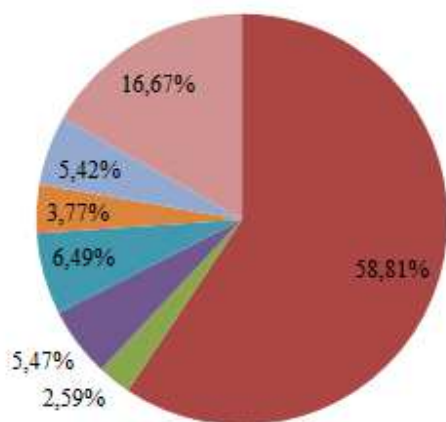


Рисунок 5.2 - Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

На основании представленных в таблице и на графике данных, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы (58,81%), а наименьший - на машины и оборудование (2,59%).

На рисунке 5.3 представлена структура локального сметного расчета трудозатраты по составным элементам.

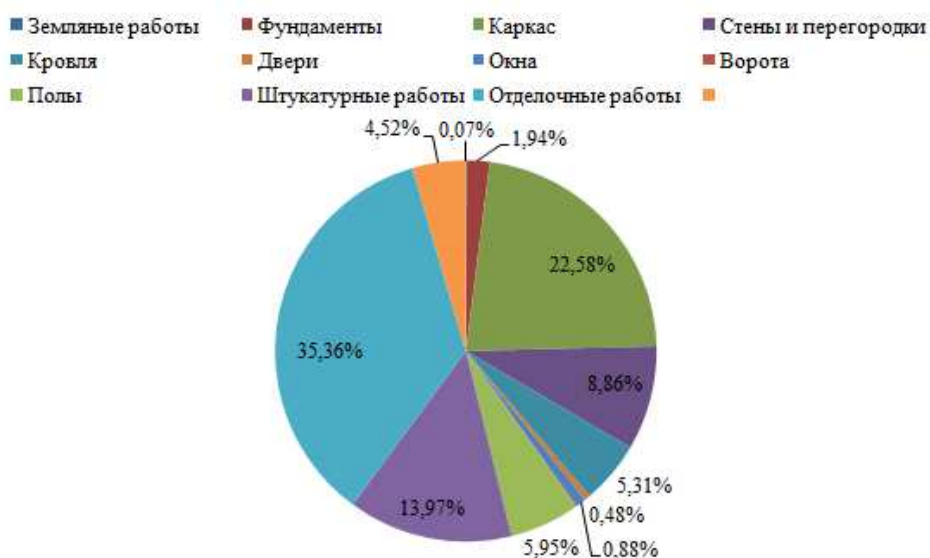


Рисунок 5.3 - Структура локального сметного расчета на трудозатраты по разделам, %

На основании представленных в таблице и на графике данных, можно сделать вывод, что наибольшие трудозатраты приходятся на отделочные работы (35,36%), а наименьшие - на земляные работы (0,07%).

5.3 Составление локального сметного расчета на возведение кирпичной кладки

Локальный сметный расчет составлен на один отдельный вид общестроительных работ, для которого в разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта, а именно на устройство кирпичной кладки внешних и внутренних стен, на основании которой определен вид и объемы выполнения технологических операций, потребность в ресурсах для их производства.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации». При составлении локального сметного расчета использовалась сметно-нормативная база 2001 года (сборники ФЕР); при этом применялся базисно-индексный метод определения сметной стоимости.

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для республики Буурятия равного 8,61, согласно письму Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 07.04.2020 г.

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33-2004 (Методические указания по определению величины накладных расходов) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25-2001 [4] (Методические указания по определению величины сметной прибыли) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ.

Размер средств, определяющих затраты на строительство и разработку временных зданий и сооружений на основании ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» и составляет 1,8 % от итоговой сметной стоимости СМР.

Размер средств, определяющих затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время на основании ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-

монтажных работ в зимнее время» и составляет 8,1 % от итоговой сметной стоимости СМР с временными зданиями и сооружениями.

В соответствии с главой 21 Налогового кодекса Российской Федерации, налог на добавленную стоимость определен в размере 20 % от итоговой сметной стоимости СМР, включая лимитированные затраты.

Сметная стоимость по локальному сметному расчету составила 5 893 722,67 руб.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам в таблице 5.4.

Таблица 5.3 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	3 874 364,40	65,67
в том числе:		
материалы	3 455 625,36	58,6
эксплуатация машин	156 636,81	2,7
основная заработная плата	262 102,24	4,4
Накладные расходы	314 330,29	5,3
Сметная прибыль	185 740,63	3,1
Лимитированные затраты	536 388,90	9,1
НДС	983 249,60	16,7
ИТОГО	5 899 497,60	100,00

На рисунке 5.4 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам.



Рисунок 5.5 – Структура локального сметного расчёта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам, %

На основании представленных в таблице и на графике данных, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы (58,6%), а наименьший - на машины и оборудование (2,7%).

5.4 Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей, единицы измерения	Единицы измерения	Значение
1	2	3
Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	965,2
Количество этажей	шт	3
Высота в коньке	м	16,03
Материал стен		Кирпич и железобетон
Строительный объем, всего	м ³	11137,2
Общая площадь	м ²	2333,8
Объемный коэффициент		4,77
Стоимостные показатели		
Стоимость общестроительных работ		51 993 604,86
Сметная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб	22 278,52
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб	4668,46
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ, %	%	4,51
Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства общестроительных работ	чел - час	332 023,48
Трудоемкость производства общестроительных работ на 1 м ² площади (общей)	чел - час	142,57
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.ч	156,6
Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства, мес.		9,5

Объемный коэффициент определяем отношением объема здания к полезной площади по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{11137,2}{2333,8} = 4,77, \quad (5.1)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем, м³;
 $S_{пол}$ – полезная площадь, м².

Сметную себестоимость общестроительных работ, приходящуюся на 1 м² определяем по формуле

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}} = \frac{34201686,52+3159883,16+2724505,72}{2333,8} = 17\,176,311 \text{ руб}, \quad (5.2)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);
НР – величина накладных расходов (по смете);
ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100 = \frac{1962532,10}{35228243,38+3321208,17+4961387,58} \cdot 100 = 4,51 \quad (5.3)$$

где ПЗ, НР и ЛЗ – то же, что и в формуле (1.3);
СП – величина сметной прибыли.

Нормативная выработка В на 1 чел.-ч, руб./чел.-ч., определяется по формуле

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{ТЗО_{\text{см}}} = \frac{51993604,86}{332023,48} = 156,6 \text{ руб/чел – час} \quad (5.4)$$

где $C_{\text{смп}}$ - стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;
 $ТЗО_{\text{см}}$ - затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства данного объекта

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги» разработана в соответствии с заданием на ВКР.

В архитектурно-строительном разделе были разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения.

В расчетно-конструктивном разделе были рассчитаны плита перекрытия и крайняя колонна первого этажа.

В разделе проектирования оснований и фундаментов был рассчитан и сконструирован монолитный железобетонный плитный фундамент.

В технологической части разработана технологическая карта на возведение кирпичной кладки наружных и внутренних стен а также перегородок.

В разделе организации строительного производства разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

В разделе экономики составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы и на возведение кирпичной кладки.

В квалификационной работе разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

В итоге получен проект, разделы которого охватывают все основные вопросы реального проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СП 63.13330.2018 Бетонный и железобетонные конструкции. Основные положения - Введ. 19.12.2018. – М.: ОАО «ЦПП», 2018. – 150 с.

2 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. - Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 80 с.

3 ГОСТ 27751-88* Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. - Введ. 01.07.1988. Актуализация 01.10.2008. – М.: ИПК Издательство стандартов № 2003, - 11с.

4 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 386с.

5 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02. -2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

6 СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81* (с Изменением №1) – Введ. 01.06.2014. - М.: АО "НИЦ "Строительство", 2014. – 167с.

7 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 – взамен СП 29.13330.2010 – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 69с.

8 ГОСТ 306799 4-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. Межгосударственный стандарт. – введен впервые: введен 01.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 33с.

9 СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 30с.

10 СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001. Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. 97с.

11 СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменением N 1) – взамен СП 28.13330.2010. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 85с.

12 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

13 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.06.2004. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 186с.

14 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. Введ 01.01.2013. – М.: - 63с.

15 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

16 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. – 130с.

17 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

18 Соколов, Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: «Академия», 2005. – 352с.

19 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

20 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

21 РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.

22 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 01.09.2001. – М.; Книга-сервис, 2003- 64стр.

23 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80*; введ. 01.09.2001. – М.; Книга-сервис, 2003- 62стр.

24 МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

25 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

26 Градостроительный кодекс Российской Федерации (от 07 мая 1998 г.): официальный текст. – М.: КонсультантПлюс, 2007.

27 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 09.03.2004. – М.: Госстрой России 2004.

28 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России 2004.

29 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – М.: Госстрой России 2001.

Приложение А. Теплотехнические расчеты (ТТР)

А.1 Теплотехнический расчет наружных стеновых ограждающих конструкций

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», СП 131.13330.2012 "Строительная климатология".

Таблица А.1 – Теплофизические характеристики материала стены

Номер слоя	Наименование слоя	Толщина слоя, δ , м	Плотность материала, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м*°С)
1	Железобетон по ГОСТ 26633	0,250	2500	1,92
2	Воздушный зазор	0,04	1,28	0,026
3	Роквул ВЕНТИ БАТТС	0,200	120	0,038
4	Алюминий ГОСТ 22233	0,01	2700	221

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20$ °С и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{TP}=a \cdot ГСОП+b \quad (A.1)$$

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 – административно-бытовое $a=0,0003$; $b=1,2$.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012:

$$ГСОП=(t_b-t_{от})z_{от} \quad (A.2)$$

где t_b – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, равная 20°С;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании школ, равная $t_{ов}=-9,6$ °С;

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании школ, равная $z_{от}=255$ сут.

$$ГСОП=(20-(-9,6)) \cdot 255=7548 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Ro^{TP} ($m^2 \cdot \text{°C}/Wt$):

$$Ro^{норм}=0,0003 \cdot 7548+1,2=3,46 \text{ м}^2\text{°C}/Wt. \quad (A.3)$$

Поскольку ближайший населенный пункт г. Северобайкальск 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.

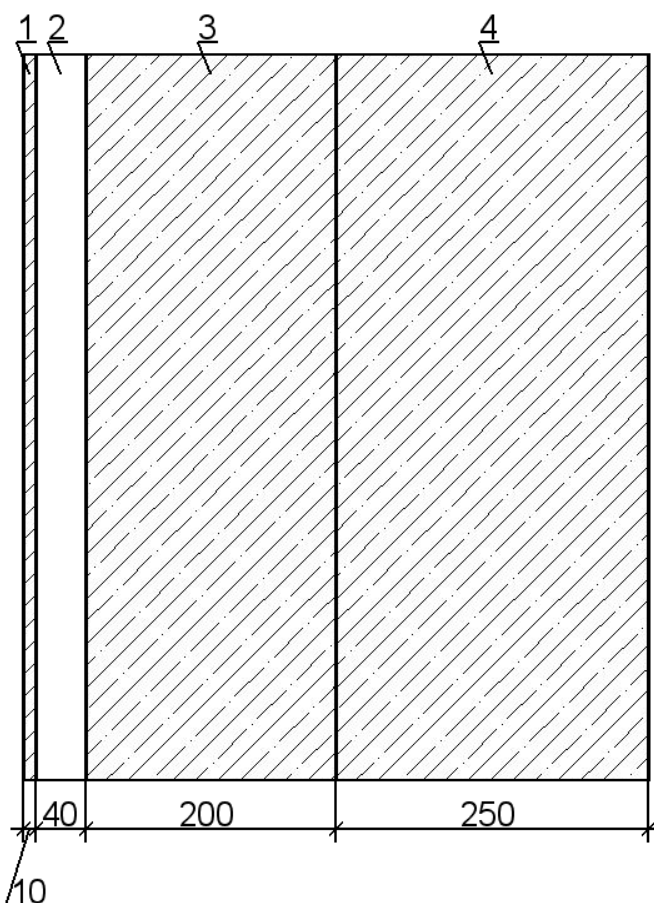


Рисунок А.1 – Схема стеновой конструкции

1. Железобетон по ГОСТ 26633, толщина $\delta_1=0,25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=1,92\text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$;

2. Роквул ВЕНТИ БАТТС, толщина $\delta_2=0,2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,038\text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$;

3. Воздушный зазор, толщина $\delta_3=0,04\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,026\text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$;

4. Алюминий по ГОСТ 22233, толщина $\delta_4=0,01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=221\text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}} \quad (\text{А.4})$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012, равный $\alpha_{\text{int}}=8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$;

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012, равный $\alpha_{\text{ext}}=23\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,25/1,92 + 0,2/0,038 + 0,04/0,026 + 0,01/221 + 1/23 = 7,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r \quad (\text{А.5})$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, равный $r=0,92$

$$R_0^{пр} = 7,09 \cdot 0,92 = 6,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($6,52 > 3,46$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель толщиной 110 мм.

А.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», СП 131.13330.2018 "Строительная климатология".

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20 \text{ °C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

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- перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов) и типа здания – административно-бытовое, $a=0,00035$; $b=1,3$.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) z_{от}$$

где t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, равная 20 °С

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании школ, равная $t_{ов}=-9.6$ °С

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании школ, равная $z_{от}=255$ сут.

$$GCOП=(20-(-9,9))255=7548 \text{ °С}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($\text{м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$).

$$R_o^{норм}=0,00035\cdot 7548+1.3=3,94 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Поскольку ближайший населенный пункт г. Северобайкальск 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.

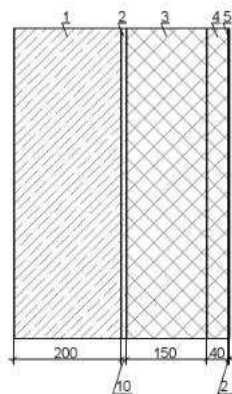


Рисунок А.2 – Схема чердачного перекрытия

1. Железобетон ГОСТ 26633, толщина $\delta_1=0,2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$;
2. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_2=0,01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,76 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$;
3. Роквул РУФ БАТТС Н, толщина $\delta_3=0,15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,041 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$;
4. Роквул РУФ БАТТС В, толщина $\delta_4=0,04\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0,042 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$;

5. ПЕНОПЛЭКС КРОВЛЯ, толщина $\delta_4=0,002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0,031\text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) 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, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012, равный $\alpha_{\text{int}}=8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$;

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012, равный $\alpha_{\text{ext}}=12$ -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий чердачный.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8,7+0,2/1,92+0,01/0,76+0,15/0,041+0,04/0,042+0,002/0,031+1/12=4,99\text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, равно $r=0,92$

$$R_0^{\text{пр}}=4,99 \cdot 0,92=4,59\text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4,59>3,94$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

А.3 Теплотехнический расчёт светопрозрачного заполнения окон

Расчет производится в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 131.13330.2018 "Строительная климатология", ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия».

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20\text{ °С}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{отр} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для светопрозрачного заполнения окон базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ следует принимать равным значению для ГСОП.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $0C \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012:

$$ГСОП = (t_v - t_{от}) \cdot z_{от}$$

где t_v – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}C$, равная $20^{\circ}C$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}C$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $10^{\circ}C$ - при проектировании школ, равная $t_{ов} = -9,6^{\circ}C$

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $10^{\circ}C$ - при проектировании школ, равная $z_{от} = 255$ сут.

$$ГСОП = (20 - (-9,6)) \cdot 255 = 7548^{\circ}C \cdot \text{сут.}$$

Тогда $R_{онорм} = 0,7 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт.}$

По ГОСТ 30674-99 принимаем двухкамерный стеклопакет с теплоотражающим покрытием (4М -12Ar-4М -12Ar-И4) $R_{0пр} = 0,72 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт.}$ Класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче - В1 (ГОСТ 23166-99).

Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{онорм}$ ($0,72 > 0,7$), следовательно, представленная светопрозрачное заполнения окон соответствует требованиям по теплопередаче.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Письмо министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.



**МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

**ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ
МИНИСТРА**

*Садовая-Самотечная ул., д. 10,
строение 1, Москва, 127994
тел. (495) 647-15-80, факс (495) 645-73-40
www.minstroyrf.ru*

07.04.2020 № 13436-ИФ/09

На № _____ от _____

Федеральные органы
исполнительной власти
Российской Федерации

Органы исполнительной власти
субъектов Российской Федерации

Организации и предприятия,
входящие в строительный комплекс
Российской Федерации

В рамках реализации полномочий Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере нормирования и ценообразования при проектировании и строительстве Минстрой России в дополнение к письмам от 19 февраля 2020 г. № 5414-ИФ/09, от 25 февраля 2020 г. № 6369-ИФ/09, от 20 марта 2020 г. № 10379-ИФ/09, от 23 марта 2020 г. № 10544-ИФ/09 (далее – письма Минстроя России) сообщает о рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2020 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ (далее –

Рисунок Б.1 – Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации №10379-ИФ/09 от 09.04.2020

Объект строительства						
	Республика Бурятия	Республика Саха (Якутия) (1 зона)	Республика Саха (Якутия) (2 зона)	Республика Саха (Якутия) (3 зона)	Республика Саха (Якутия) (4 зона)	
Внешние инженерные сети газоснабжения	<u>8,87</u>	<u>13,40</u>	<u>14,08</u>	<u>14,32</u>	<u>13,92</u>	1
Подземная прокладка кабеля с медными жилами	<u>4,44</u>	<u>10,00</u>	<u>10,17</u>	<u>10,63</u>	<u>10,31</u>	1
Подземная прокладка кабеля с алюминиевыми жилами	<u>6,65</u>	<u>10,61</u>	<u>11,01</u>	<u>11,59</u>	<u>11,21</u>	1
Воздушная прокладка провода с медными жилами	<u>4,48</u>	<u>7,59</u>	<u>7,44</u>	<u>8,38</u>	<u>8,13</u>	1
Воздушная прокладка провода с алюминиевыми жилами	<u>5,48</u>	<u>7,67</u>	<u>7,47</u>	<u>8,40</u>	<u>8,40</u>	1
Сети наружного освещения	<u>10,19</u>	<u>17,35</u>	<u>17,99</u>	<u>18,43</u>	<u>17,97</u>	1
Прочие объекты	<u>8,61</u>	<u>13,99</u>	<u>14,18</u>	<u>16,24</u>	<u>15,80</u>	1
Пусконаладочные работы	<u>22,69</u>	<u>43,71</u>	<u>43,71</u>	<u>43,71</u>	<u>43,71</u>	4
Электрификация железных дорог ⁴	6,43	-	-	-	-	
Железные дороги ⁴	8,80	-	-	-	-	
Аэродромы гражданского назначения ⁵	-	<u>14,01</u>	<u>16,46</u>	<u>16,78</u>	<u>17,68</u>	2
Автомобильные дороги	<u>7,78</u>	<u>13,22</u>	-	-	-	-
Искусственные дорожные сооружения	<u>9,03</u>	<u>14,75</u>	-	-	-	-

Рисунок Б.2 – Индексы к ФЕР-2001/ТЕР-2001 по объектам строительства для Дальневосточного федерального округа

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Локальный сметный расчет на общестроительные работы

СОГЛАСОВАНО

Приложение В
УТВЕРЖДАЮ

"___" _____ г.

"___" _____ г.

Наименование (объекта) стройки:

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №_02-01-01_____ от_15_.04_.2020
(ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА)
Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги

Основание: Проектная документация
Сметная стоимость: 54649382,52 руб.

Средства на оплату труда: 2845874,05 руб.

Трудозатраты: 332023,48 чел.-ч

Составлен(а) в текущих прогнозных ценах по состоянию на 1 квартал 2020 года

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб					Общая стоимость, руб					Затраты труда рабочих, чел-ч, не	
					Всего	В том числе				Всего	В том числе				На единицу	Всего
						Осн. з/п	Эк. маш.	з/п мех.	Мат.		Осн. з/п	Эк. маш.	з/п мех.	Мат.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1 "Земляные работы"																
1	ФЕР 01-01-032-09	Разработка грунта бульдозерами мощностью 132 кВт (180 л.с.)	1000 м3	0.53	1699.71		1699.71	172.80		900.85		900.85	91.58			
2	ФЕР 01-01-010-01	Разработка грунта в отвал экскаваторами с ковшом вместимостью 2,5 м3	1000 м3	2.93	5052.13	84.11	4968.02	368.56		14802.74	246.44	14556.30	1079.88		9.86	28.89
3	ФЕР 01-01-035-01	Засыпка траншей бульдозерами мощностью 132 кВт (180 л.с.)	1000 м3	0.131	308.07		308.07	31.32		40.36		40.36	4.10			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										15743.94	246.44	15497.50	1175.57	0.00	9.86	28.89
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)										135,555.36	2,121.87	133,433.49	10,121.64	0.00	84.89	248.74
Накладные расходы (110%):										13,467.86						
Сметная прибыль (65%):										7,958.28						
Итого сметная стоимость										156,981.50						
Раздел 2 "Фундаменты"																
4	ФЕР 06-01-001-16	Устройство железобетонных	100 м3	4.19	4,533.87	1,526.87	2,518.58	382.14	488.42	18996.92	6397.59	10552.85	1601.17	2046.48	179.00	750.01
5	ФССЦ 04.1.02.05-009	Смеси бетона тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	425.29	725.69				725.69	308625.07				308625.07		
6	ФССЦ 08.4.03.04-001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-III	т	33.9	5650				5650	191535.00				191535		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										519156.99	6397.59	10552.85	1601.17	502206.55	179.00	750.01
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)										4,469,941.66	55,083.21	90,860.04	13,786.04	4,323,998.41	1,541.19	6,457.59
Накладные расходы (110%):										75,756.18						

Сметная прибыль (65%):										44,765.02						
Итого сметная стоимость										4,590,462.85						
Раздел 3 "Каркас"																
7	ФЕР 06-05-001-04	Устройство железобетонных колонн высотой до 4 метров периметром до 2 метров	100 м3	0.58	27363.56	9089.6	9600.75	1342.78	8673.21	15870.86	5271.97	5568.44	778.81	5030.46	1040.00	603.20
8	ФССЦ 08.4.03.03-001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-III	т	4.65	5650.00				5650.00	26272.50				26272.50		
9	ФССЦ 04.1.02.05-009	Смеси бетона тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	58.87	725.69				725.69	42721.37				42721.37		
10	ФЕР 06-08-001-05	Устройство ребристых перекрытий	100 м3	5.68	42302.28	11232.00	5120.96	560.91	25949.32	240276.95	63797.76	29087.05	3185.97	147392.14	1300.00	7384.00
11	ФССЦ	Конструкции стальные	т	3.63	12783.19				12783.19	46402.98				46402.98		
12	ФССЦ 08.4.03.03-001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-III	т	72.07	5650.00				5650.00	407195.50				407195.50		
13	ФССЦ 04.1.02.05-009	Смеси бетона тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	576.52	725.69				725.69	418374.80				418374.80		
14	ФЕР 06-06-002-06	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой	100 м3	0.7	28416.49	8827.40	8542.58	1077.32	11046.51	19891.54	6179.18	5979.81	754.12	7732.56	1010.00	707.00
15	ФССЦ 08.4.03.03-001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-III	т	9.52	5650.00				5650.00	53788.00				53788.00		
16	ФССЦ 04.1.02.05-009	Смеси бетона тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	71.05	725.69				725.69	51560.27				51560.27		
17	ФЕР 07-01-047-7	Установка лестничных маршей при наибольшей массе до 8 т	100 шт	0.12		2619.24	7596.18	1121.52	2453.32	1520.24	314.31	911.54	134.58	294.40	292.00	35.04
18	ФССЦ 04.1.02.05-009	Смеси бетона тяжелого бетона (БСТ), класс В25	м3	0.06		725.69			725.69	43.54				43.54		
19	ФССЦ 07.2.05.01-0022	Лестницы маршевые, ширина 1000 мм	шт	12	611.07				611.07	7332.84				7332.84		
20	ФЕР 07-01-047-5	Установка лестничных площадок с опиранием на стену при	100 шт	0.06	20183.34	1569.75	18150.97	896.80	462.62	1211.00	94.19	1089.06	53.81	27.76	175.00	10.50
21	ФССЦ 05.1.07.25-0021	лестничная площадка ЛП 28.13, бетон В15, объем 0,29 м3,	шт	6	678.57				678.57	4071.42				4071.42		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										1336533.82	75657.40	42635.89	4907.30	1218240.54	3817.00	8739.74
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)										11507556.19	651410.23	367095.04	42251.82	10489051.02	32864.37	75249.16
Накладные расходы (110%):										763028.25						
Сметная прибыль (65%):										450880.33						
Итого сметная стоимость										12721464.77						
Раздел 4 "Стены и перегородки"																

22	ФЕР 08-02-001-10	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа до 4 м	м3	209.98	85.55	42.55	38.88	6.08	1.12	17963.79	8934.65	8164.02	1276.68	235.18	5.12	1075.10	
23	ФССЦ 04.3.01.12-0005	Раствор кладочный, цементно-известковый, М100	м3	50.40	529.41				529.41	26682.26				26682.26			
24	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250х120х65 мм	1000 шт	83.99	1752.60				1752.60	147200.87				147200.87			
25	ФЕР 08-02-001-07	Кладка стен внутренних простых из кирпича высотой до 4 м	м3	28.4		72.56	36.40	34.56	1.60	2060.70	1033.76	981.50	153.36	45.44	4.24	120.42	
26	ФССЦ 04.3.01.12-0005	Раствор кладочный, цементно-известковый, М100	м3	6.82	529.41				529.41	3610.58				3610.58			
27	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250х120х65 мм	1000 шт	10.79	1752.60				1752.60	18910.55				18910.55			
28	ФЕР 08-02-002-03	Кладка перегородок из неармированного кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	3.66	2406.41		1219.79	361.67	56.65	824.95	8807.46	4464.43	1323.71	207.34	3019.32	121.00	442.86
29	ФССЦ 04.3.01.12-0005	Раствор кладочный, цементно-известковый, М100	м3	8.42	529.41				529.41	4457.63				4457.63			
30	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250х120х65 мм	1000 шт	18.30	1752.60				1752.60	32072.58				32072.58			
31	ФЕР 07-01-021-01	Укладка перемычек массой до 0,7 т	100 шт.	1.95	3918.90	710.56	3096.58	483.84	111.76	7641.86	1385.59	6038.33	943.49	217.93	81.30	158.54	
32	ФССЦ 05.1.03.09-0001	Перемычка брусковая 1ПБ10-1, бетон В15, объем 0,008 м3, расход	шт.	54	11.12				11.12	600.48				600.48			
33	ФССЦ 05.1.03.09-0002	Перемычка брусковая 1ПБ13-1, бетон В15, объем 0,012 м3, расход	шт	26	15.36				15.36	399.36				399.36			
34	ФССЦ 05.1.03.09-0004	Перемычка брусковая 1ПБ16-1, бетон В15, объем 0,012 м3, расход	шт	11	21.54				21.54	236.94				236.94			
35	ФССЦ 05.1.03.09-0013	Перемычка брусковая 2ПБ19-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход	шт	100	44.16				44.16	4416.00				4416.00			
36	ФССЦ 05.1.03.09-0014	Перемычка брусковая 2ПБ25-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг	шт	4	57.17				57.17	228.68				228.68			
37	ФЕР 08-02-007-01	Армирование кладки стен и других	т	1.09	486.09	447.82	38.27	6.36	0.00	529.84	488.12	41.71	6.93	0.00	56.40	61.48	
38	ФССЦ 08.4.03.03-0001	Арматурная сталь диаметром 6 мм	т	0.20	6213.48				6213.48	1242.70				1242.70			
39	ФССЦ 08.4.03.03-0002	Арматурная сталь диаметром 10 мм	т	0.89	5802.77				5802.77	5164.47				5164.47			
40	ФЕР 10-06-031-02	перегородок из ГВЛ с одинарным металлическим каркасом и устройством	100 м2	14.43	11379.27	979.56	113.87	11.04	10285.84								
41	ФССЦ 12.2.05.11-0001	Плиты теплоизоляционные	м3	14.86	281.60				281.60	4184.58				4184.58			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										450614.19	30441.61	18192.43	2747.11	401350.22	376.06	3416.82	
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)										3879788.18	262102.24	156636.81	23652.57	3455625.36	3237.88	29418.86	

Накладные расходы (110%):											314330.29							
Сметная прибыль (65%):											185740.63							
Итого сметная стоимость											4379859.10							
Раздел 5 "Кровля"																		
42	ФЕР 09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа	100 м2	26.55	900.19	277.06	469.17	41.15	153.96	23900.04	7355.94	12456.46	1092.53	4087.64	31.70	841.64		
43	ФССЦ 08.3.09.01-0001	Профилированный лист оцинкованный:	т	5.7	9937.86				9937.86	56645.80				56645.80				
44	ФССЦ 01.7.15.14-01.7.15.14-	Шурупы-саморезы с потайной головкой	кг	65	10.49				10.49	681.85				681.85				
45	ФЕР 10-01-002-01	Установка стропил	м3	43.45	2297.71	197.78	31.77	4.58	2068.16	99835.50	8593.54	1380.41	199.00	89861.55	24.09	1046.71		
46	ФЕР 12-01-015-01	Устройство паронизляции	100 м2	10.74	1758.59	139.04	78.45	3.60	1541.10	18887.26	1493.29	842.55	38.66	16551.41	15.50	166.47		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.											199950.45	17442.77	14679.42	1330.20	167828.26	71.29	2054.82	
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)											1721573.40	150182.28	126389.83	11453.00	1445001.28	613.81	17691.96	
Накладные расходы (110%):											177798.81							
Сметная прибыль (65%):											105062.93							
Итого сметная стоимость											2004435.14							
Раздел 6 "Двери"																		
47	ФЕР 10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах	100 м2	2.06	4043.34	821.89	1132.88	172.57	2088.57	8329.28	1693.09	2333.73	355.49	4302.45	89.53	184.43		
48	ФССЦ 01.7.04.11-0022	Скобяные изделия	компл	110	65.77				65.77	7234.70				7234.70				
49	ФССЦ 11.2.02.01-0033	Блоки дверные по старым образцам с прямоугольным	м2	206	1271.63				1271.63	261955.78				261955.78				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.											277519.76	1693.09	2333.73	355.49	273492.93	89.53	184.43	
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)											2389445.14	14577.53	20093.44	3060.81	2354774.16	770.85	1587.96	
Накладные расходы (110%):											19402.17							
Сметная прибыль (65%):											11464.92							
Итого сметная стоимость											2420312.23							
Раздел 7 "Окна"																		
50	ФЕР 10-01-027-01	Установка в каменных стенах промышленных зданий блоков оконных с площадью проема до 10 м2	100 м2	2.07	4803.24	1467.76	604.66	97.44	2730.82	9942.71	3038.26	1251.65	201.70	5652.80	163.63	338.71		
51	ФССЦ 01.7.04.08-0022	Скобные изделия блок оконный	т	85	65.77				65.77	5590.45				5590.45				
52	ФССЦ 11.2.07.05-0005	деревянный с листовым стеклом и стеклопакетом двухстворный с	м2	207	1225.32				1225.32	253641.24				253641.24				
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.											269174.40	3038.26	1251.65	201.70	264884.49	163.63	338.71	
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)											2317591.56	26159.45	10776.67	1736.64	2280655.44	1408.85	2916.33	
Накладные расходы (110%):											30685.70							
Сметная прибыль (65%):											18132.46							
Итого сметная стоимость											2366409.71							

Раздел 8 "Ворота"																
53	ФЕР 10-01-046-01	Установка ворот с коробками стальными, с раздвижными или распахивающимися неутепленными полотнами и калитками	100 м2	0.13	6641.18	2124.25	1517.26	155.74	2999.67	863.35	276.15	197.24	20.25	389.96	228.66	29.73
54	ФССЦ 01.7.04.11-0022	Скобяные изделия	компл	20	65.77				65.77	1,315.40				1,315.40		
55	ФССЦ 11.2.05.05-0001	Полотна ворот глухие	м2	13	309.60				309.60	4,024.80				4,024.80		
56	ФССЦ 08.1.06.04-0001	Панели ворот сварные из стержней, диаметр 18 мм по 2 шт через 125 мм	т	0.51	10055.79				10055.79	5,128.45				5,128.45		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.										11,332.01	276.1525	197.24	20.25	10858.61	228.66	29.73
Итого Прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)										97,568.57	2,377.67	1,698.27	174.32	93,492.63	1,968.76	255.94
Накладные расходы (110%):										2,807.19						
Сметная прибыль (65%):										1,658.80						
Итого сметная стоимость										102,034.56						
Раздел 9 "Полы"																
57	ФЕР 11-01-004-01	Устройство гидроизоляции под полы	100 м2	9.96	1670.48	360.64	308.66	12.11	1001.18	16637.98	3591.97	3074.25	120.62	9971.75	32.00	318.72
58	ФССЦ 12.1.02.15-0041	Материал рулонный гидроизоляционный изол. резинобитумный	м2	115.52	12.37				12.37	1428.98				1428.98		
59	ФЕР 11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе	100 м2	17.35	8860.99	926.44	122.70	37.92	7811.85	153738.18	16073.73	2128.85	657.91	135535.60	106.00	1839.10
60	ФЕР 11-01-011-02	Устройство цементных стяжек	100 м2	21.63	11.05	3.49	7.56	2.84		239.01	75.49	163.52	61.43	0.00	0.44	9.52
61	ФССЦ 04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	11.03	424.88				424.88	4686.43				4686.43		
62	ФЕР 11-01-036-04	Устройство линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	100 м2	4.28	321.21	261.02	60.19	10.16		1374.78	1117.17	257.61	43.48	0.00	31.41	134.43
63	ФССЦ 01.7.06.03	Лента полимерная	100 м	2.91	0.68				0.68	1.98				1.98		
64	ФССЦ 01.6.03.04-0011	Линолеум (плитка) ARMSTRONG, ПВХ, толщиной: 2,0 мм	м2	436.56	151.00				151.00	65920.56				65920.56		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.										244027.90	20858.36	5624.23	883.44	217545.30	169.85	2301.77
Итого прямые затраты в ценах 1 кв 2020 г. (8,61)										2,101,080.18	179,590.50	48,424.66	7,606.43	1,873,065.01	1,462.41	19,818.26
Накладные расходы (110%):										205,916.63						
Сметная прибыль (65%):										121,678.01						
Итого сметная стоимость										2,428,674.81						
Раздел 10 "Штукатурные работы"																
65	ФЕР 15-02-015-02	Штукатурка поверхностей	100 м2	22.49	1408.10	537.85	65.21	39.64	805.04	31668.17	12096.25	1466.57	891.50	18105.35	59.30	3047.27

66	ФЕР 15-02-015-01	Штукатурка поверхностей	100 м2	42.43	1379.95	504.29	65.21	39.64	810.45	58551.28	21397.02	2766.86	1681.93	34387.39	55.60	2359.11
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.										90219.45	33493.27	4233.43	2573.43	52492.74	114.90	5406.37
Итого прямые затраты в ценах 1 кв 2020 г. (8,61)										776,789.44	288,377.07	36,449.86	22,157.22	451,962.52	989.29	46,548.87
Накладные расходы (110%):										341,587.72						
Сметная прибыль (65%):										201,847.29						
Итого сметная стоимость										1,320,224.45						
Раздел 11 "Отделочные работы"																
67	ФЕР 15-04-005-04	Окраска поливинилацетатными	100 м2	18.27	748.15	439.53	11.14	2.13	297.45	13668.70	8030.21	203.53	38.92	5434.41	49.00	895.23
68	ФССЦ 14.3.02.01-	Краска водоэмульсионная	т	1.10	5019.70				5019.70	5521.67				5521.67		
69	ФЕР 15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными	100 м2	43.47	640.62	349.83	10.49	2.01	280.30	27847.75	15207.11	456.00	87.37	12184.64	39.00	1695.33
70	ФССЦ 14.3.02.01-	Краска водоэмульсионная	т	2.61	5019.70				5019.70	13101.42				13101.42		
71	ФЕР 15-01-047-08	Облицовка потолков гипсокартонными или гипсоволокнистыми листами по деревянному каркасу с относом 5 см с установкой нащельников	100 м2	9.59	11091.72	5357.65	164.19	28.68	5569.88	106369.59	51379.86	1574.58	275.04	53415.15	590.70	5664.81
72	ФССЦ 01.6.01.02-0003	Листы гипсокартонные влагостойкие, КНАУФ, толщиной 10 мм	м2	987.77	14.42				14.42	14243.64				14243.64		
73	ФЕР 15-01-016-02	Наружная облицовка по поверхности керамическими	100 м2	19.93	3598.33	2538.00	47.72	17.45	1012.61	71714.72	50582.34	951.06	347.78	20181.32	270.00	5381.10
74	ФССЦ 06.2.03.02-0001	Плитка керамическая глазуванная, глянцкая, фасадная.	м2	1993	107.42				107.42	214088.06				214088.06		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.										466555.55	125199.53	3185.17	749.11	338170.31	948.70	13636.47
Итого прямые затраты в ценах 1 кв 2020 г. (8,61)										4,017,043.32	1,077,967.92	27,424.31	6,449.83	2,911,646.36	8,168.31	117,410.03
Накладные расходы (110%):										1,192,859.53						
Сметная прибыль (65%):										704,871.54						
Итого сметная стоимость										5,914,774.40						
Раздел 11 "Фасадные работы"																
75	ФЕР 26-01-035-01	Изоляция стен изделиями из	100 м2	12.14	340.92	223.08	117.84	6.73	0.00	4138.77	2708.19	1430.58	81.70	0.00	24.87	301.92
76	ФССЦ 01.7.15.07-1024	двобел фасадные полимерные тарельчатого типа с металлическим гвоздем	1000 шт	6.66	617.61				617.61	4113.28				4113.28		
77	ФССЦ 01.7.17.09-1014	дур с наконечником из твердого сплава, с хвостовиком, диаметр 10 мм, длина 260 мм	10 шт	6.70	248.78				248.78	1666.83				1666.83		
78	ФССЦ 12.2.05.11-0027	Плиты теплоизоляционные минераловатные	м3	167.98	281.60				281.60	47303.17				47,303.17		
79	ФЕР 09-04-006-02	Монтаж ограждающих конструкций стен из профилированного листа при высоте	100 м2	15.34	3544.01	853	2390.59	229.05	300.84	54365.11	13078.58	36671.65	3513.63	4614.89	94.00	1441.96

80	ФССЦ 08.3.09.01- 0019	профилированный лист оцинкованный: НС35-1000-05	т	8.28	10764.23			10764.23	89127.82				89127.82		
81	ФССЦ 01.7.15.04- 0045	Крепежные детали для крепления профилированного настила к несущим	т	0.01	35011.00			35011.00	350.11				350.11		
82	ФССЦ 07.2.07.13- 0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0.886	10898.65			10898.65	9656.20				9656.20		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001 г.									210721.30	15786.77	38102.23	3595.33	109529.13	118.87	1743.88
Итого прямые затраты в ценах 1 кв 2020 г. (8,61)									1,814,310.39	135,924.08	328,060.18	30,955.78	943,045.83	1,023.47	15,014.82
Накладные расходы (110%):									183,567.85						
Сметная прибыль (65%):									108,471.91						
Итого сметная стоимость									2,106,350.14						
ИТОГО															
Итого прямые затраты в ценах 2001 г									4,091,549.75						
Итого прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)									35,228,243.38						
Накладные расходы									3,321,208.17						
Сметная прибыль									1,962,532.10						
Итого в ценах 2020									40,511,983.66						
Затраты на временные здания и сооружения (1,8%):									729,215.71						
Итого по смете с затратами на временные здания и сооружения:									41,241,199.36						
Затраты на зимнее удорожание (8,1%):									3,340,537.15						
Итого по смете с затратами на зимнее удорожание:									44,581,736.51						
Затраты на непредвиденные расходы (2%):									891,634.73						
Итого по смете с затратами на непредвиденные расходы:									45,473,371.24						
НДС (20%):									9,094,674.25						
Итого по смете с НДС:									54,568,045.49						

Составил _____

подпись

Проверил _____

подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Локальный сметный расчет на общестроительные работы

СОГЛАСОВАНО

Приложение Г
УТВЕРЖДАЮ

" " г.

" " г.

Наименование (объекта) стройки:

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ НА ВОЗВЕДЕНИЕ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ №_02-01-02 _____ от_15_.04_.2020
(ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА)

Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги

Основание: Проектная документация

Сметная стоимость: 5899497,60 руб.

Средства на оплату труда: 285754,81 руб.

Трудозатраты: 29418,85 чел.-ч

Составлен(а) в текущих прогнозных ценах по состоянию на 1 квартал 2020 года

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб				Общая стоимость, руб				Затраты труда рабочих,			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе			На единицу	Всего		
						Осн. з/п	Эк. маш. з/п мех.	Мат.		Осн. з/п	Эк. маш. з/п мех.	Мат.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел "Возведение кирпичной кладки"																
1	ФЕР 08-02-001-10	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа до 4 м	м3	209.98	85.55	42.55	38.88	6.08	1.12	17963.79	8934.65	8164.02	1276.68	235.18	5.12	1075.10
2	ФССЦ 04.3.01.12-0005	Раствор кладочный,	м3	50.40	529.41				529.41	26682.26				26682.26		
3	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический	1000	83.99	1752.60				1752.60	147200.87				147200.87		
4	ФЕР 08-02-001-07	Кладка стен внутренних простых из кирпича высотой до 4 м	м3	28.4	72.56	36.40	34.56	5.40	1.60	2060.70	1033.76	981.50	153.36	45.44	4.24	120.42
5	ФССЦ 04.3.01.12-0005	Раствор кладочный, цементно-известковый, М100	м3	6.82	529.41				529.41	3610.58				3610.58		
6	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт	10.79	1752.60				1752.60	18910.55				18910.55		
7	ФЕР 08-02-002-03	Кладка перегородок из неармированного кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	3.66	2406.41	1219.79	361.67	56.65	824.95	8807.46	4464.43	1323.71	207.34	3019.32	121.00	442.86
8	ФССЦ 04.3.01.12-0005	Раствор кладочный, цементно-известковый, М100	м3	8.42	529.41				529.41	4457.63				4457.63		
9	ФССЦ 06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт	18.30	1752.60				1752.60	32072.58				32072.58		

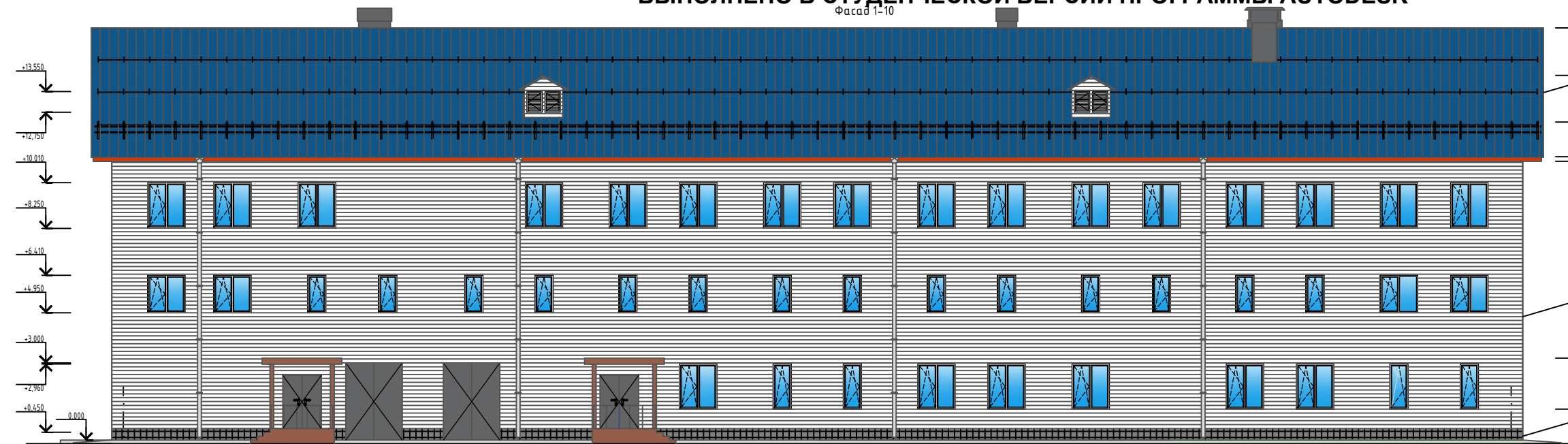
10	ФЕР 07-01-021-01	Укладка перемычек массой до 0,7 т	100 шт.	1.95	3918.90	710.56	3096.58	483.84	111.76	7641.86	1385.59	6038.33	943.49	217.93	81.30	158.54
11	ФССЦ 05.1.03.09-0001	Перемычка брусковая 1ПБ10-1, бетон В15, объем 0,008 м3, расход арматуры 0,31 кг	шт.	54	11.12				11.12	600.48				600.48		
12	ФССЦ 05.1.03.09-0002	Перемычка брусковая 1ПБ13-1, бетон В15, объем 0,01 м3, расход арматуры 0,61 кг	шт	26	15.36				15.36	399.36				399.36		
13	ФССЦ 05.1.03.09-0004	Перемычка брусковая 1ПБ16-1, бетон В15, объем 0,012 м3, расход арматуры 0,48 кг	шт	11	21.54				21.54	236.94				236.94		
14	ФССЦ 05.1.03.09-0013	Перемычка брусковая 2ПБ19-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг	шт	100	44.16				44.16	4416.00				4416.00		
15	ФССЦ 05.1.03.09-0014	Перемычка брусковая 2ПБ25-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг	шт	4	57.17				57.17	228.68				228.68		
16	ФЕР 08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций	т	1.09	486.09	447.82	38.27	6.36	0.00	529.84	488.12	41.71	6.93	0.00	56.40	61.48
17	ФССЦ 08.4.03.03-0001	Арматурная сталь диаметром 6 мм	т	0.20	6213.48				6213.48	1242.70				1242.70		
18	ФССЦ 08.4.03.03-0003	Арматурная сталь диаметром 10 мм	т	0.89	5802.77				5802.77	5164.47				5164.47		
19	ФЕР 10-06-031-02	Устройство перегородок из ГВЛ с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон с одним дверным проемом	100 м2	14.43	11379.27	979.56	113.87	11.04	10285.84	164202.87	14135.05	1643.14	159.31	148424.67	108.00	1558.44
20	ФССЦ 12.2.05.11-0027	Плиты теплоизоляционные минераловатные	м3	14.86	281.60				281.60	4184.58				4184.58		
ИТОГО																
Итого прямые затраты в ценах 2001 г										450,614.19						
Итого прямые затраты в ценах 1 кв. 2020 (8,61)										3,879,788.18						
Накладные расходы										314,330.29						
Сметная прибыль										185,740.63						
Итого в ценах 2020										4,379,859.10						
Затраты на временные здания и сооружения (1,8%):										78,837.46						
Итого по смете с затратами на временные здания и сооружения:										4,458,696.56						
Затраты на зимнее удорожание (8,1%):										361,154.42						
Итого по смете с затратами на зимнее удорожание:										4,819,850.98						
Затраты на непредвиденные расходы (2%):										96,397.02						
Итого по смете с затратами на непредвиденные расходы:										4,916,248.00						
НДС (20%):										983,249.60						
Итого по смете с НДС:										5,899,497.60						

Составил _____

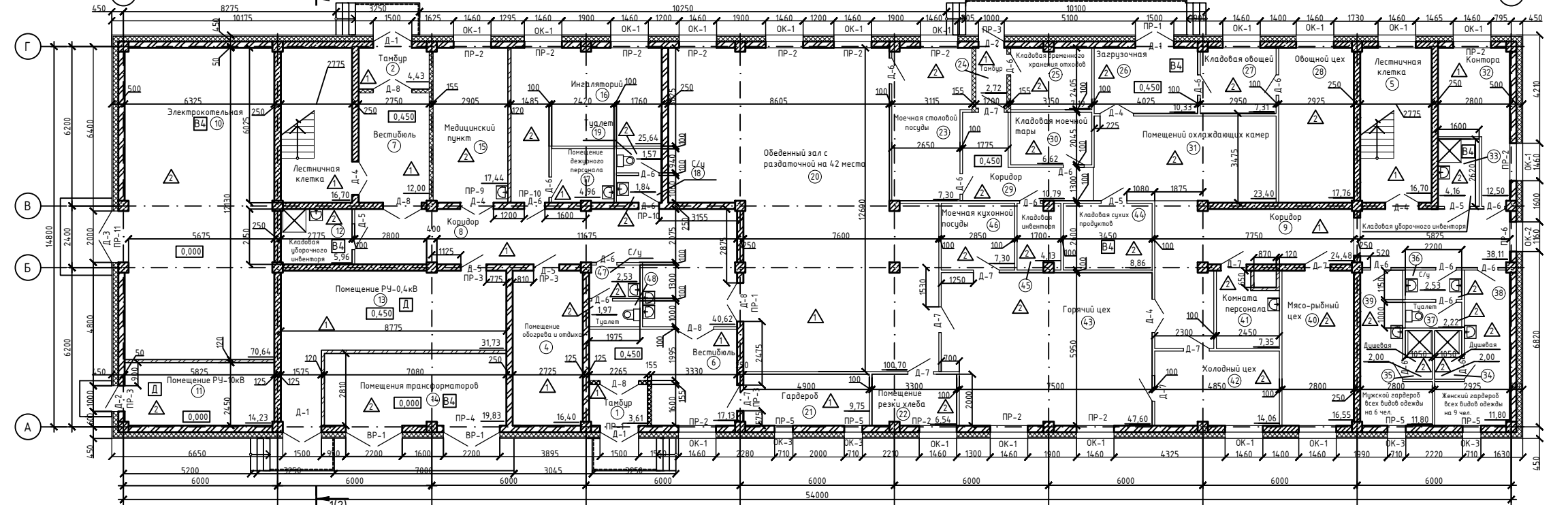
Проверил _____

подпись

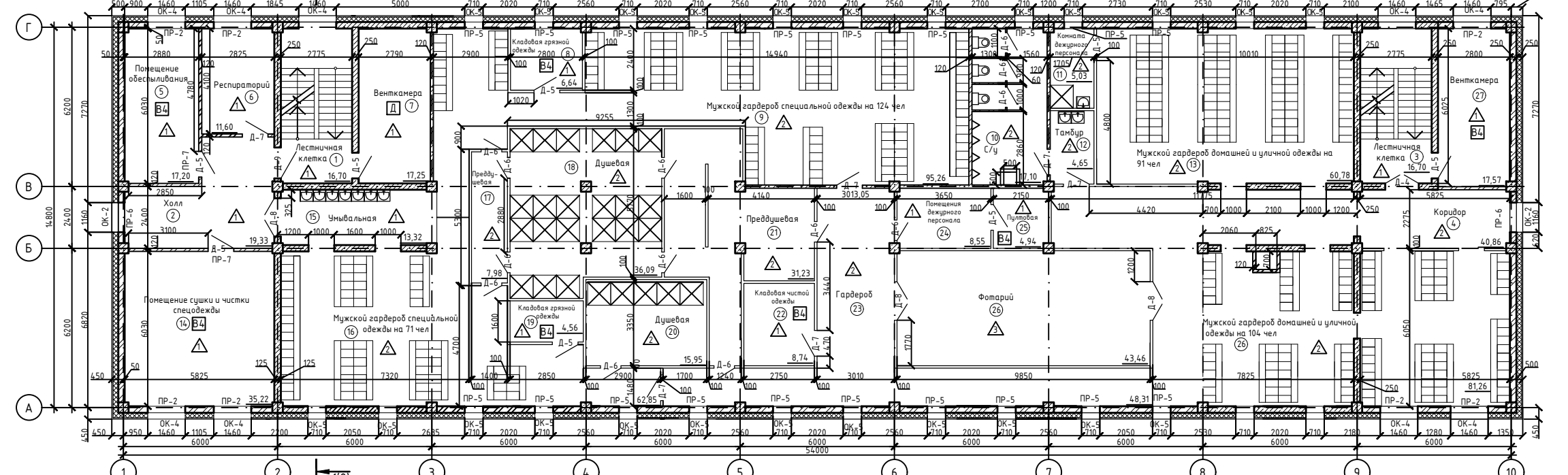
подпись









План на отм. 0,000, +0,450



План на отм. +4,050



- Условные обозначения**
-  - перегородка С361 (серия 1.0319-3.10) из гипсоволокнистых листов в 2 слоя по двойному металлическому каркасу с заполнением минераловатными плитами толщиной 75 мм.
 -  - перегородка С365 (серия 1.0319-3.10) из гипсоволокнистых листов в 2 слоя по двойному металлическому каркасу с заполнением минераловатными плитами толщиной 100 мм.
 -  - армированная перегородка из кирпича Кр-р-по 250x120x65/1НФ/125/2.0/25 на цементно-песчаном растворе М50 с армированием сетки С-1 через 4 ряда кирпича.
 -  - металлический сайдинг с полимерным покрытием RAL 9003.
 -  - бетонная фасадная плитка (цвет светосерый).
 -  - Металлочерепица с полимерным покрытием RAL 5009.

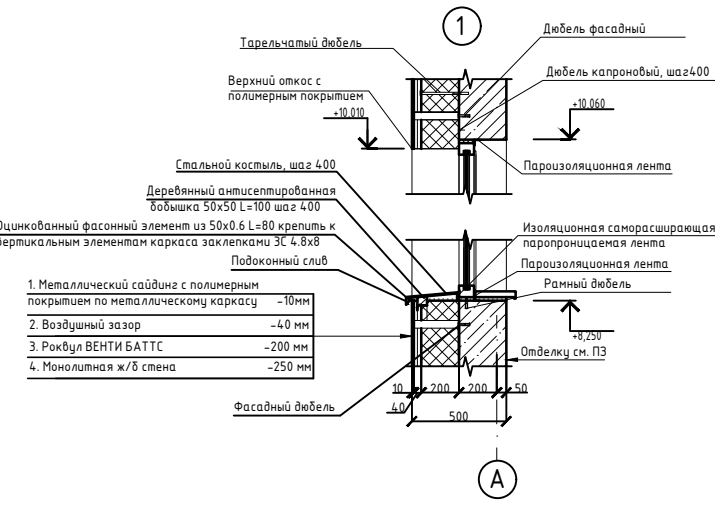
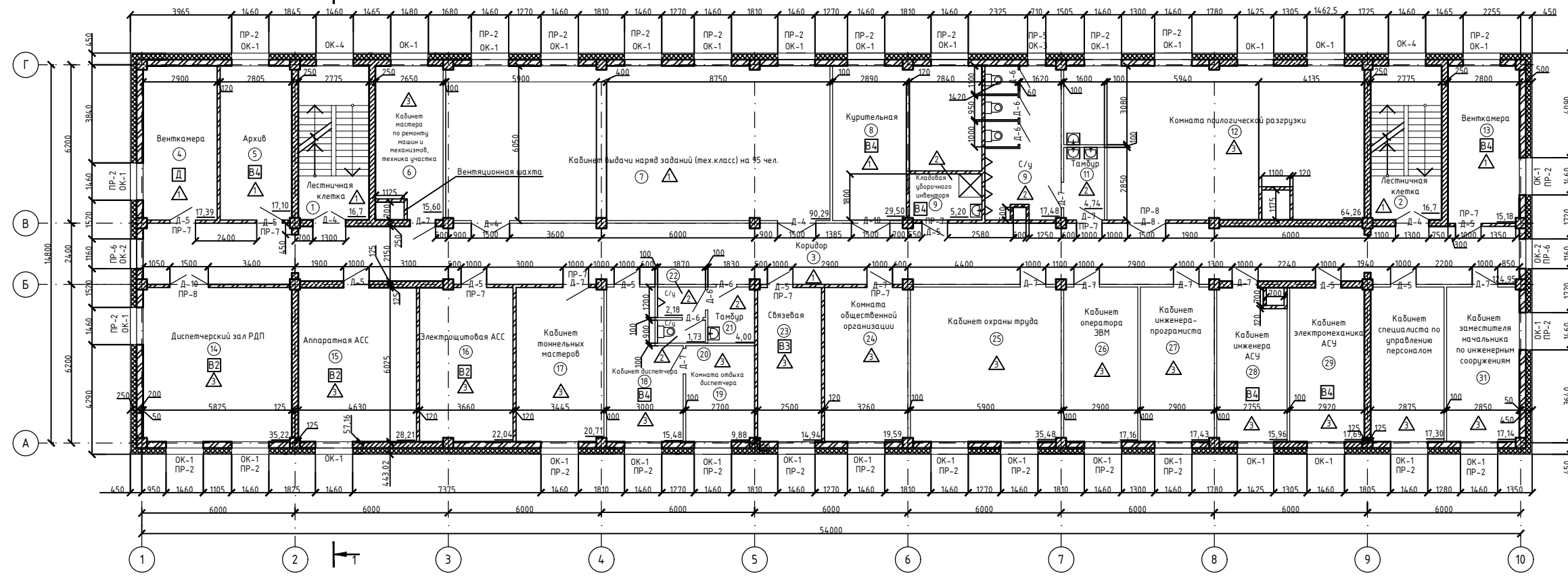
- Примечание:**
1. Смотреть совместно с листом 2;
 2. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 842,8 условно принята за относительную отметку;
 3. По периметру здания выполнить бетонную отмостку шириной 1500 мм;
 4. Обрамление ворот устанавливать в процессе кладки стен;
 5. Все деревянные элементы пропитать огнезащитой;
 6. Армокирпичные перегородки усиливать вертикальными сетками С-2 из Ф5В500 с ячейкой 200x300 установленные в слой штукатурки толщиной 30 мм. Вертикальные сетки армокирпичных перегородок соединить с выпусками сеток горизонтального армирования.
 7. Соединить стержни сеток армокирпичных перегородок выполнять при помощи контактной точечной сварки по ГОСТ 14.098-91;
 8. Кладку перегородок вести из кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50 с армированием сетки С-1 через 4 ряда кладки;
 9. Перегородки из ГВЛ выполнять по узлам и рекомендациям серии 1.0319-3.10 вып.3. Стойки для перегородок с облицовкой из керамической плитки устанавливать с шагом 400 мм, в остальных случаях - 600 мм.
 10. Экспликацию полов смотреть в пояснительной части проекта.
 11. Схемы элементов заполнения дверных и оконных проемов смотреть в пояснительной части проекта.
 12. Ведомость отделки помещения смотреть в пояснительной части проекта.
 13. обязательно выполнять гидроизоляцию между бетоном и кирпичом.
 14. Разрез 1-1, План на отм. +7,350, План кровли и узлы смотреть на листе 2.

				БР КП 08.03.01.01-2020 АР		
				Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Колуч.	Лист	Мок.	Подп.	Дата	
Разработал	Вереща А.В.					
Консульт.	Рожкова Н.Н.					
Руководит.	Клиндух Н.Ю.					
				Производственно-вытесное здание Восточно-Сибирской железной дороги		
				Стая	Лист	Листов
				П	1	7
				План на отметке 0,000, +0,450; План на отметке +4,050; Фасад 1-10; Условные обозначения		
				СМТС		
Норм. контр.	Клиндух Н.Ю.					
Зав. каф.	Евдокимов И.Г.					

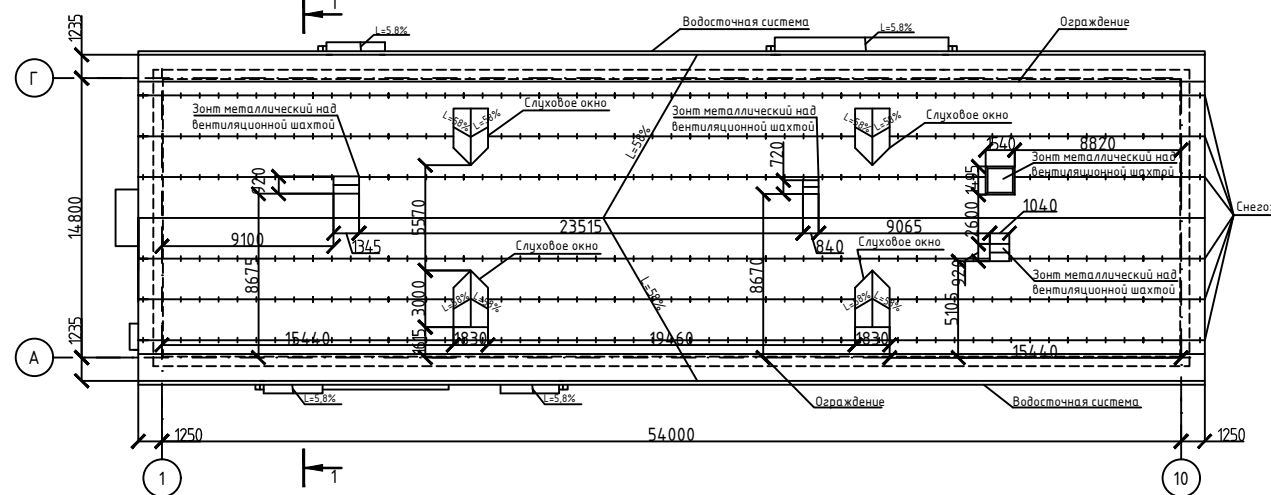
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

План на отм. +7,350

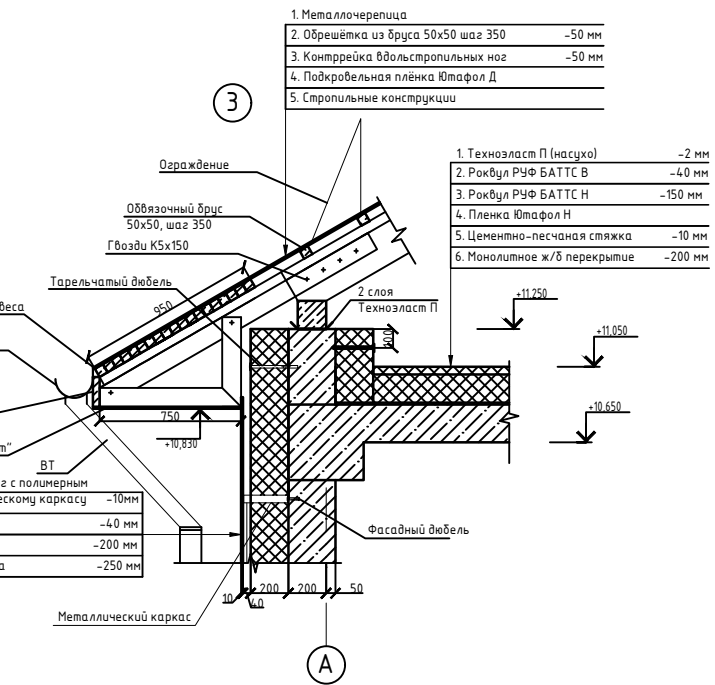
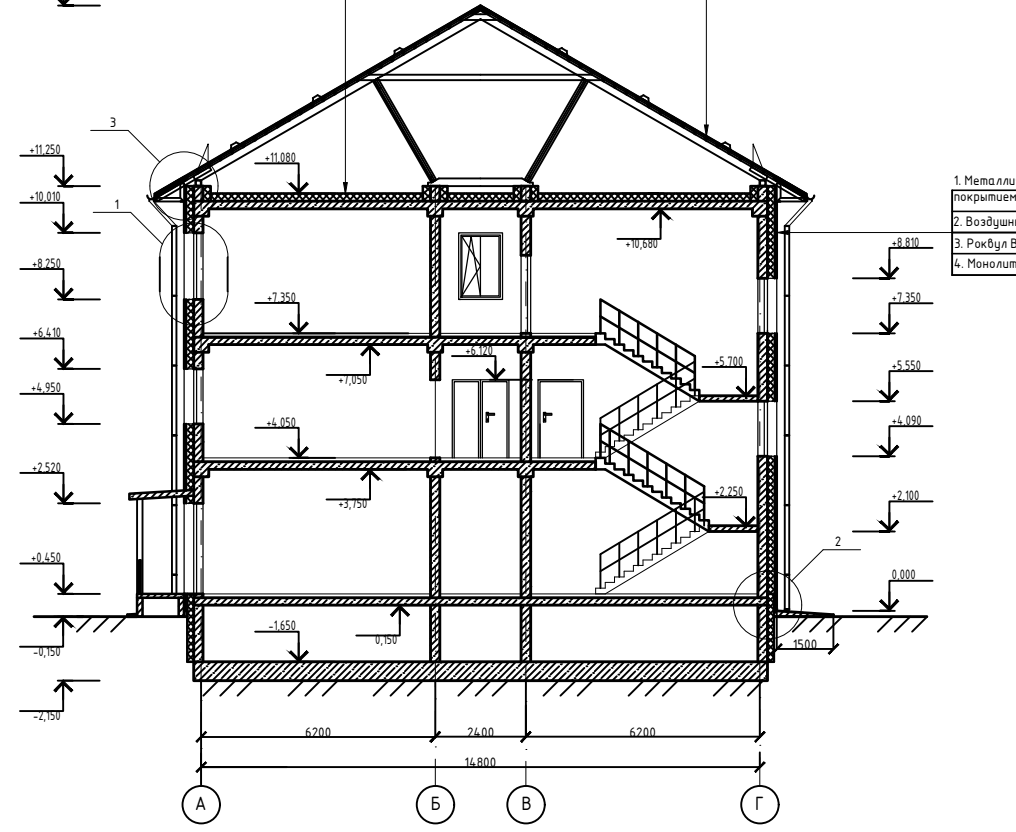


План кровли

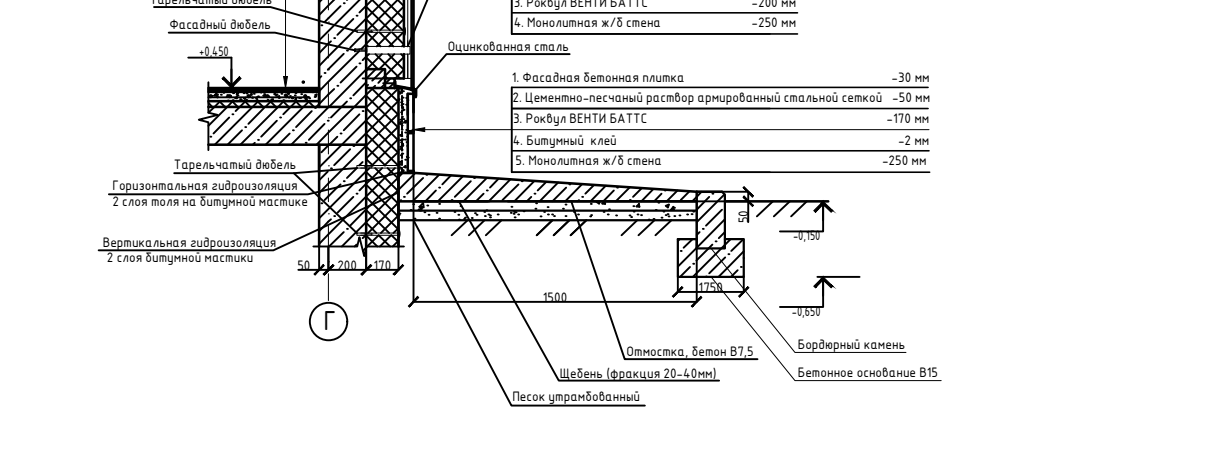


1. Техноласт П (насухо) -2 мм
2. Роквул РУФ БАТТС В -40 мм
3. Роквул РУФ БАТТС Н -150 мм
4. Пленка Ютафол Н
5. Цементно-песчаная стяжка -10 мм
6. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм

Разрез 1-1



1. Керамическая плитка -10 мм
2. Клей для керамической плитки -10 мм
3. Мастика "Гипердесно" 2 слоя
4. Цементно-песчаная стяжка М-500 армированная сеткой Ф5В500-100
5. Утеплитель STYROFOAM 250А -30 мм
6. Монолитное ж/б перекрытие -200 мм



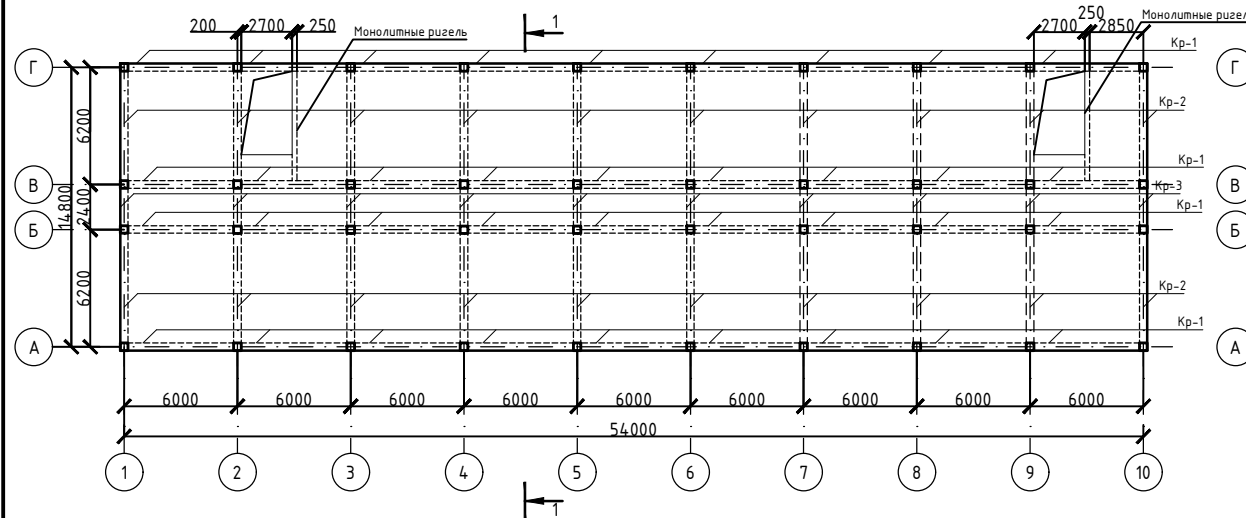
- Примечание:
1. Смотреть совместно с листом 1;
 2. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 842,8 условно принята за относительную отметку;
 3. Экспликацию полов смотреть в пояснительной части проекта.
 4. Схемы элементов заполнения дверных и оконных проемов смотреть в пояснительной части проекта.
 5. Ведомость отделки помещений смотреть в пояснительной части проекта.
 6. Фасад 1-10, План на отм. 0,000, +0,450, План на отм. +4,050 смотреть на 1 листе.
 7. Устройство кровли выполняется сертифицированной бригадой.
 8. Условные обозначения смотреть на листе 1.
 9. Указания по устройству перегородок из ГВЛ смотреть на листе 1.
 10. Указания по устройству кирпичных перегородок смотреть на листе 1.

Изм.		Желч.	Лист	Мок.	Подп.	Дата	БР 08.03.01-2020 АР		
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт							Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги		
Разработал	Верзго А.В.	Консульт.	Рожкова Н.Н.	Руководит.	Клиндух Н.Ю.	Стая	Лист	Листов	
Норм. контр.	Клиндух Н.Ю.	Зав. каф.	Евдокимов И.Г.			Д	2	7	
План на отметке +7,350; План кровли; Разрез 1-1; Узел 1; Узел 2; Узел 3							СМТС		

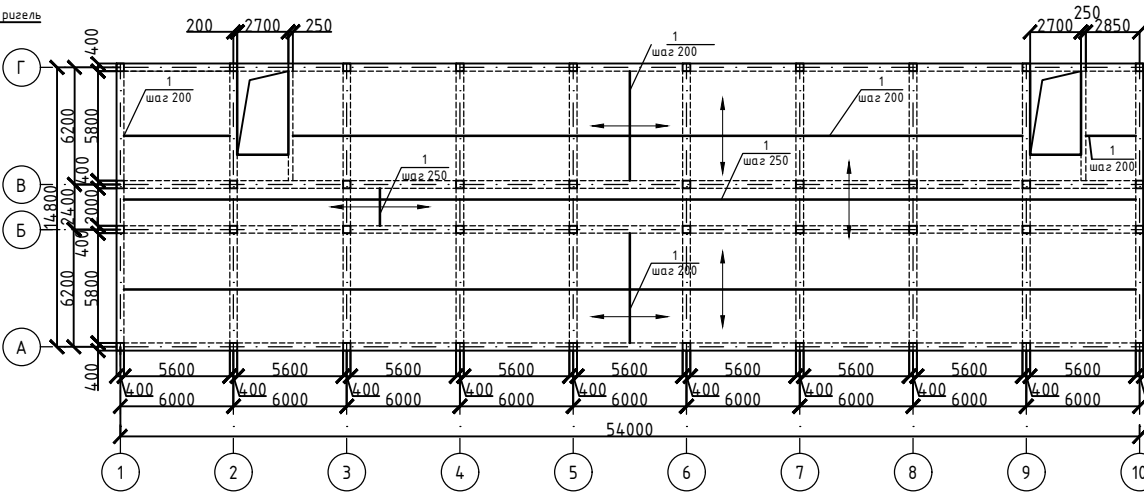
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Монолитная плита на отм. +10,680. Опалубка



Армирование нижнего пояса плиты перекрытия на отм. +10,680



Армирование верхнего пояса плиты перекрытия на отм. +10,680

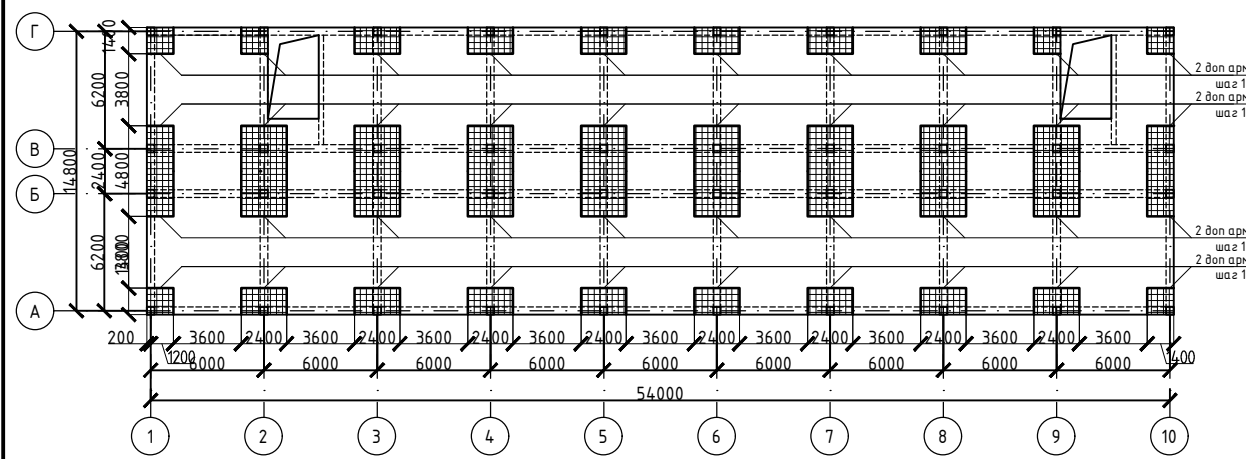
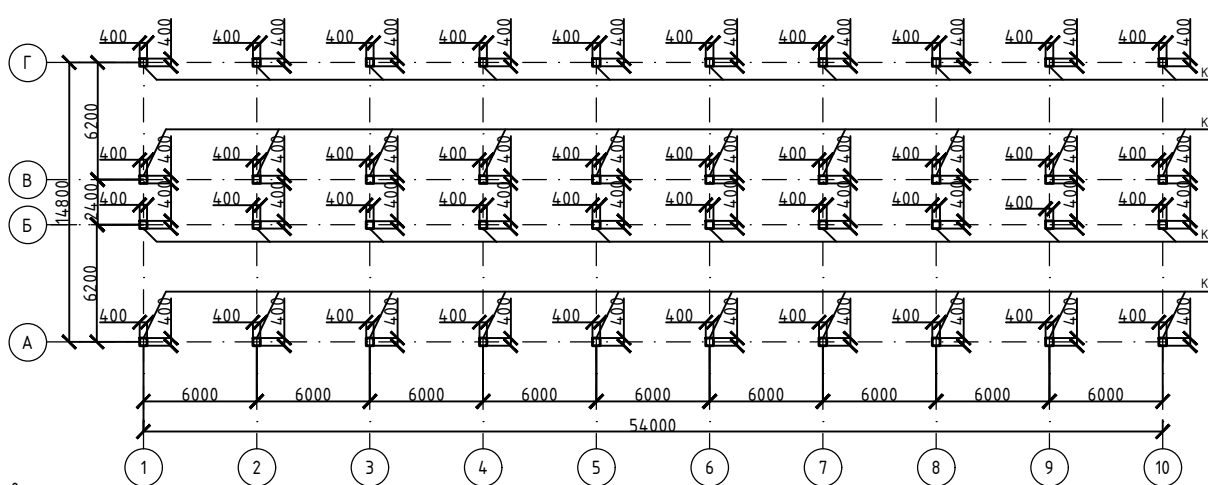
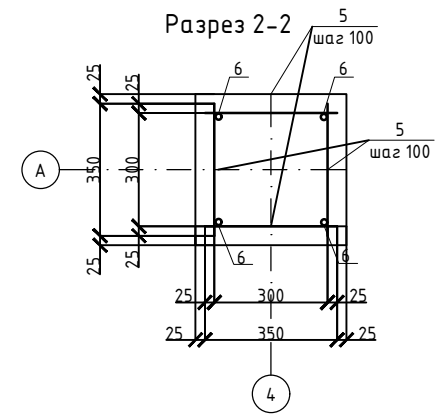


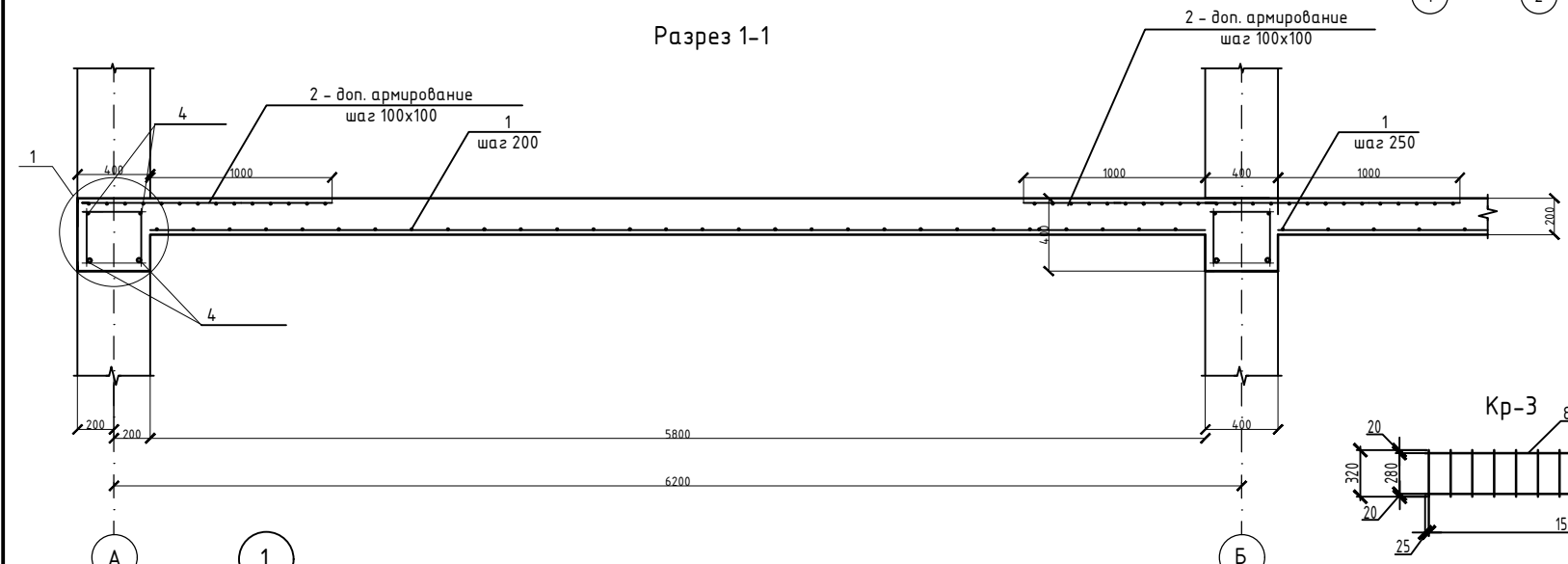
Схема расположения колонн 1-го этажа



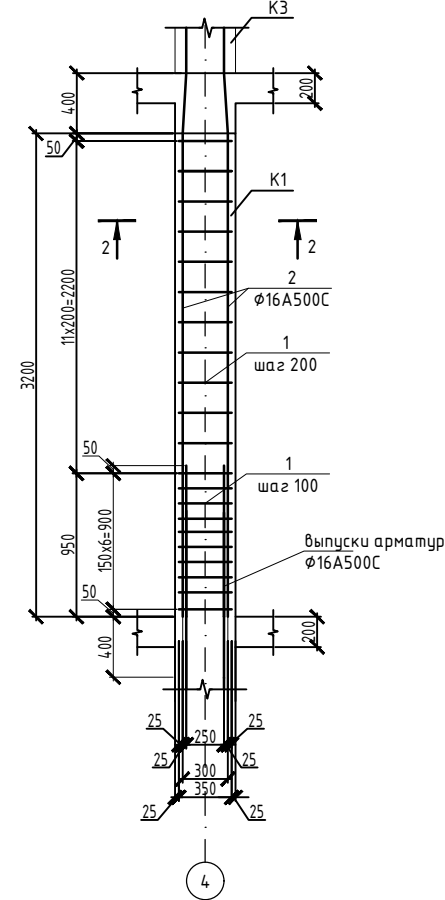
Разрез 2-2



Разрез 1-1



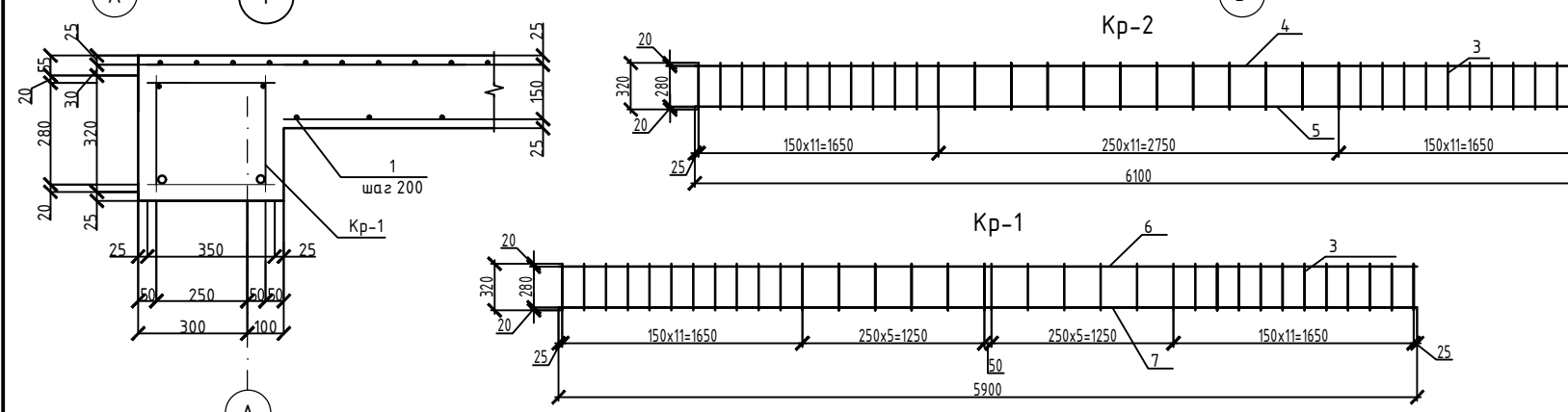
K1 армирование



Спецификация элементов колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кв.	Примечание
Колонны					
K1		Колонна K1	20		
K2		Колонна K2	20		
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	Ф6 A240 l=350	84	0,08	6,72
2	ГОСТ 5781-82	Ф16 A500C l=3200	4	5,05	20,2
Материалы					
Бетон B20,F75,W4			м³		0,51

- Примечание:
- Соединения стержневой арматуры в колоннах выполнить ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80.
 - Катеты сварных швов принимать по меньшей толщине свариваемых элементов.
 - Защитный слой бетона для рабочей арматуры колонн - не менее 50 мм.
 - Торцевой защитный слой в колоннах - 25 мм.
 - Все монолитные конструкции выполнять из бетона B20, F75, W4 по ГОСТ 26633-2015.
 - Нижнюю арматуру раскладывать по всей площади, верхнюю арматуру вблизи опор колонн, шаг стержней в крайних пролетах 200 мм, в среднем 250 мм в двух направлениях.
 - Крестовые соединения стержней плиты скреплять вязальной проволокой.
 - В каркасах Кр-1, Кр-2 и Кр-3 соединения стержневой арматуры выполнить ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80

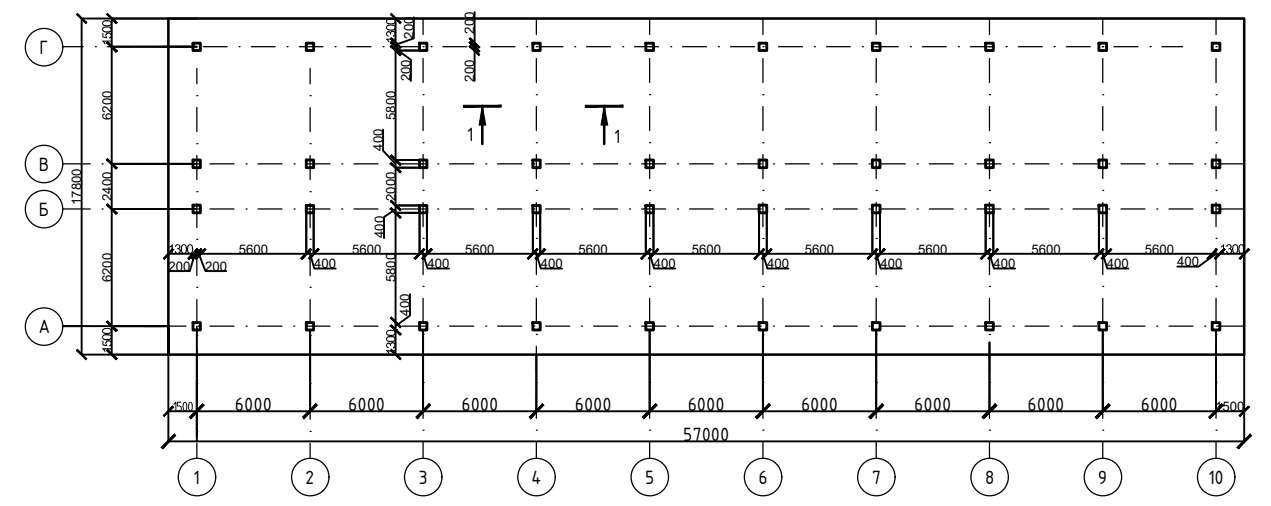


БР 08.03.01.01-2020-КЖ					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Жолчу	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Вереща А.В.				
Консульт.	Лытова А.В.				
Руководит.	Клиндух Н.Ю.				
Производственное - бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги		Этаж	Лист	Листов	
		п	3	7	
Норм. контр.	Клиндух Н.Ю.	СМТС			
Зав. каф.	Евдеева И.Г.				

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Монолитная плита на отм. -2,400. Опалубка



Армирование нижнего пояса фундамента

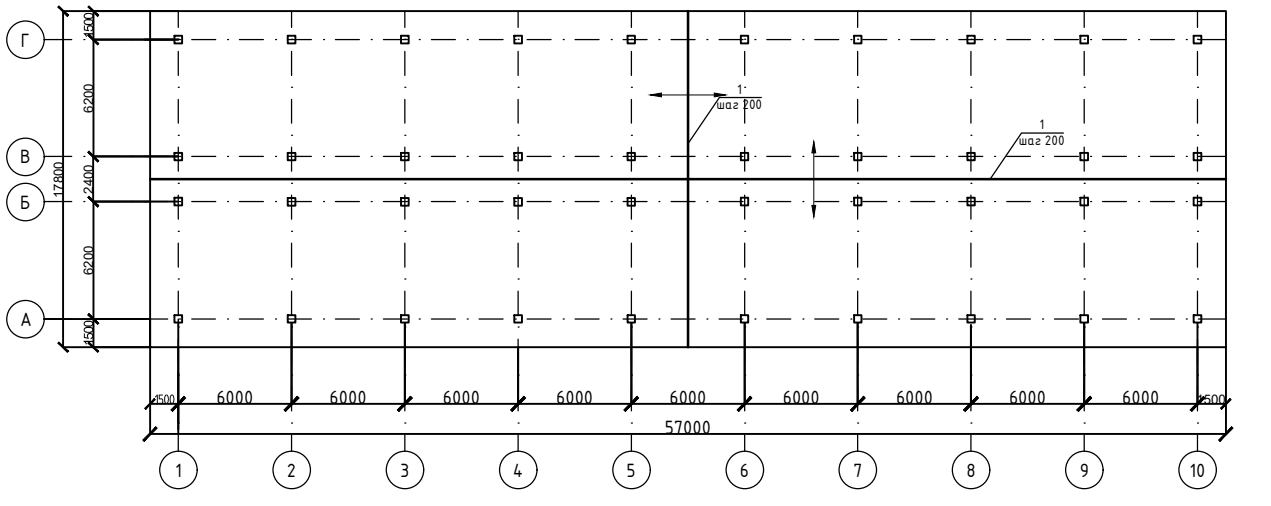
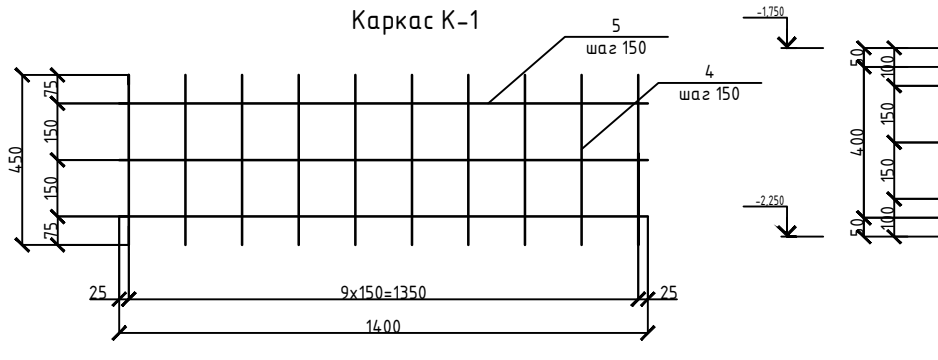
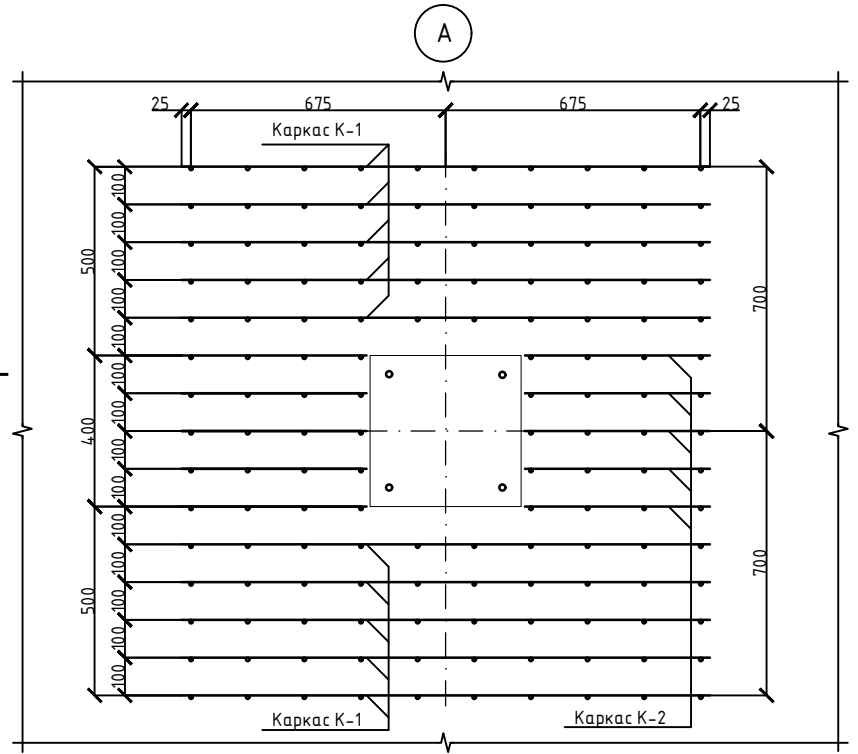
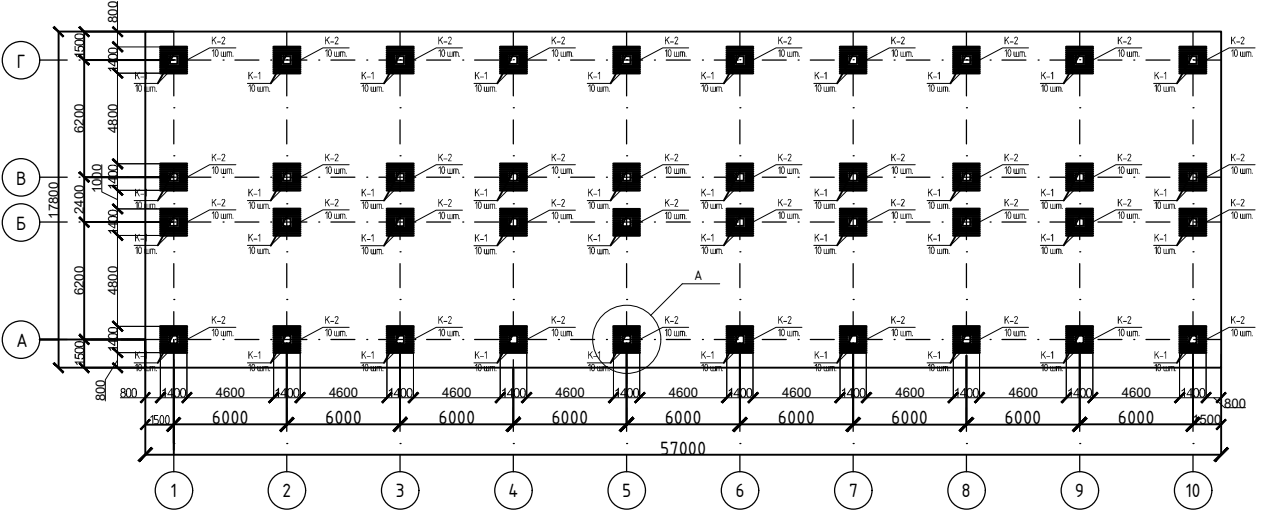
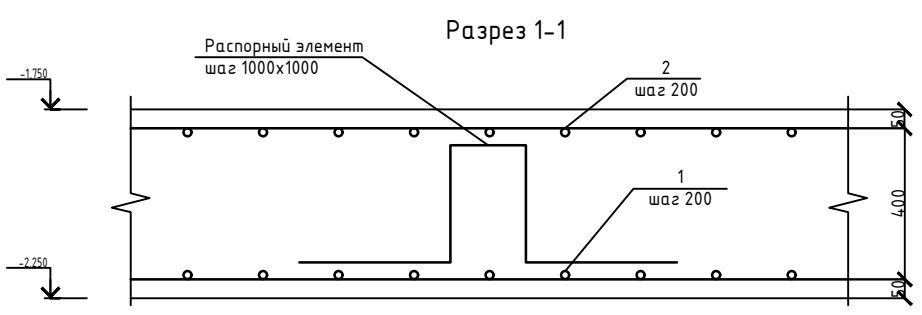
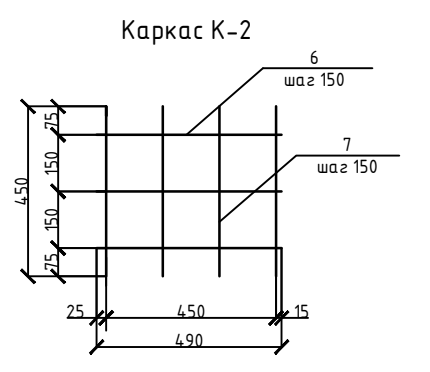
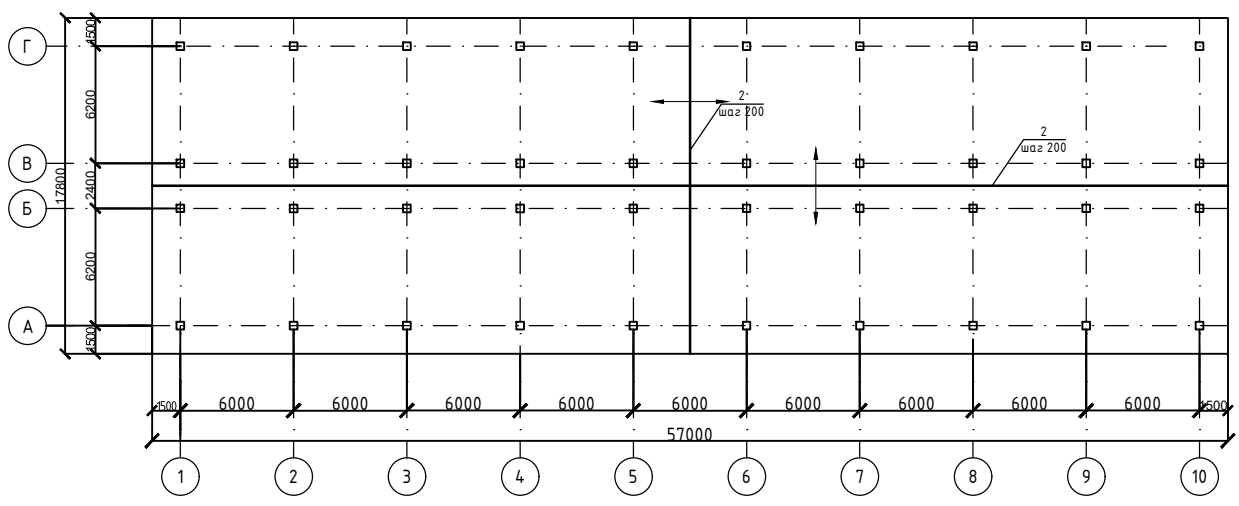


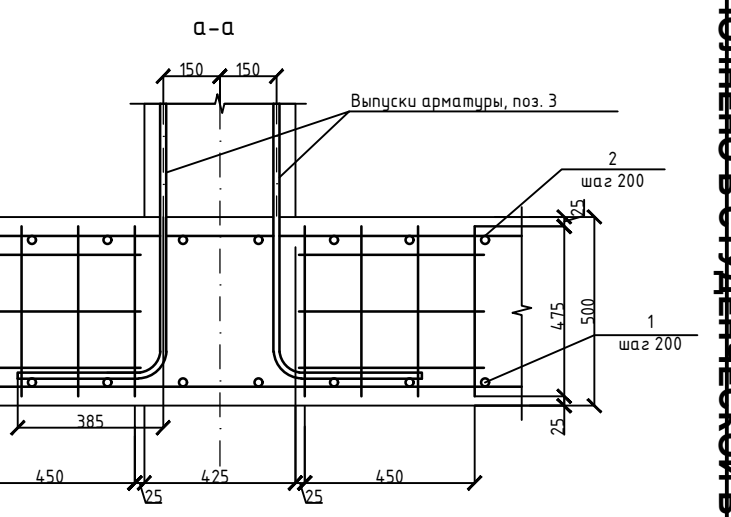
Схема расположения вертикальных каркасов фундаментной плиты



Армирование верхнего пояса фундаментной плиты



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Сборочные единицы					
Кр-1		Каркас Кр-1	400	3,82	1528
Кр-2		Каркас Кр-2	400	1,45	580
Детали					
1	ГОСТ 5781-82	φ22 А500С l=м.п.	1088,3	2,99	30463,02
2	ГОСТ 5781-82	φ22 А500С l=м.п.	1088,3	2,99	30463,02
3	ГОСТ 5781-82	φ16 А500С l ₁ =1500, l ₂ =400	160	3,01	160,64
Каркас Кр-1					
4	ГОСТ 5781-82	φ10 А500С l=450	10	0,28	2,8
5	ГОСТ 5781-82	φ6 А500С l=1500	3	0,34	1,02
Каркас Кр-2					
6	ГОСТ 5781-82	φ6 А500С l=1500	3	0,11	0,33
7	ГОСТ 5781-82	φ10 А500С l=450	4	0,28	1,12
Материалы					
		Бетон В25, F150, W4	м ³		418,6
		Подготовка из бетона В7,5			85,3



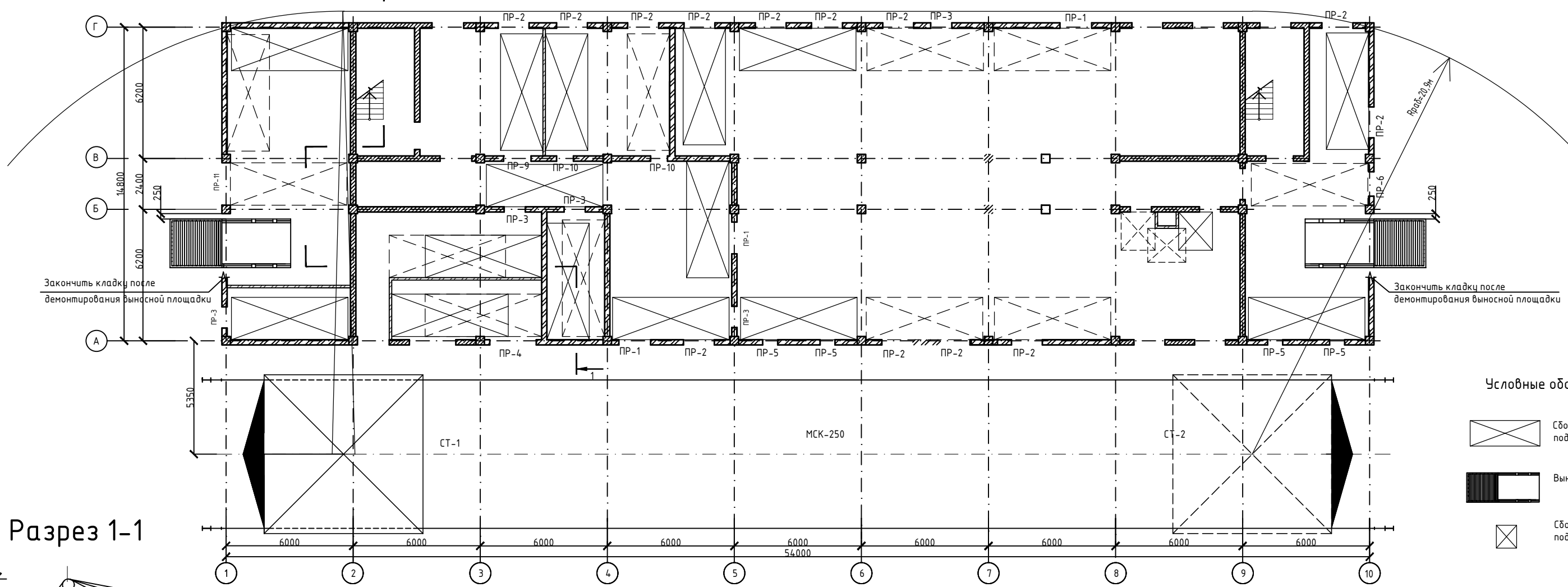
- Примечание:
1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола помещения электротельной первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 842,8
 2. Все боковые поверхности монолитных фундаментов, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза
 3. Под монолитную плиту выполнить бетонную подготовку из бетона класса В7,5.
 4. Соединение арматурных элементов в плите, выполнять при помощи вязальной проволоки ГОСТ 3282-74
 5. В каркасах Кр-1, Кр-2 соединения стержней арматуры выполнить ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80
 6. Катеты сварных швов принимать по меньшей толщине свариваемых элементов.

БР 08.03.0101-2020-КР					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Подп.	Дата	
Разработал	Верига А.В.				
Консульт.	Семенов М.Ю.				
Руководит.	Клиндух Н.Ю.				
Норм. контр.	Клиндух Н.Ю.				
Зав. каф.	Евдокимов И.Г.				
				Производство: «Бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги»	Стандия Лист Листов п 4 7
				Монолитная плита на отм. -2,400. Опалубка. Армирование каркасов фундаментов на отм. -2,400. Армирование верхнего пояса фундаментов на отм. -2,400. Схема расположения вертикальных каркасов фундаментной плиты. Разрез 1-1. Разрез а-а. Зона А. Кр-1, Кр-2.	СМТС

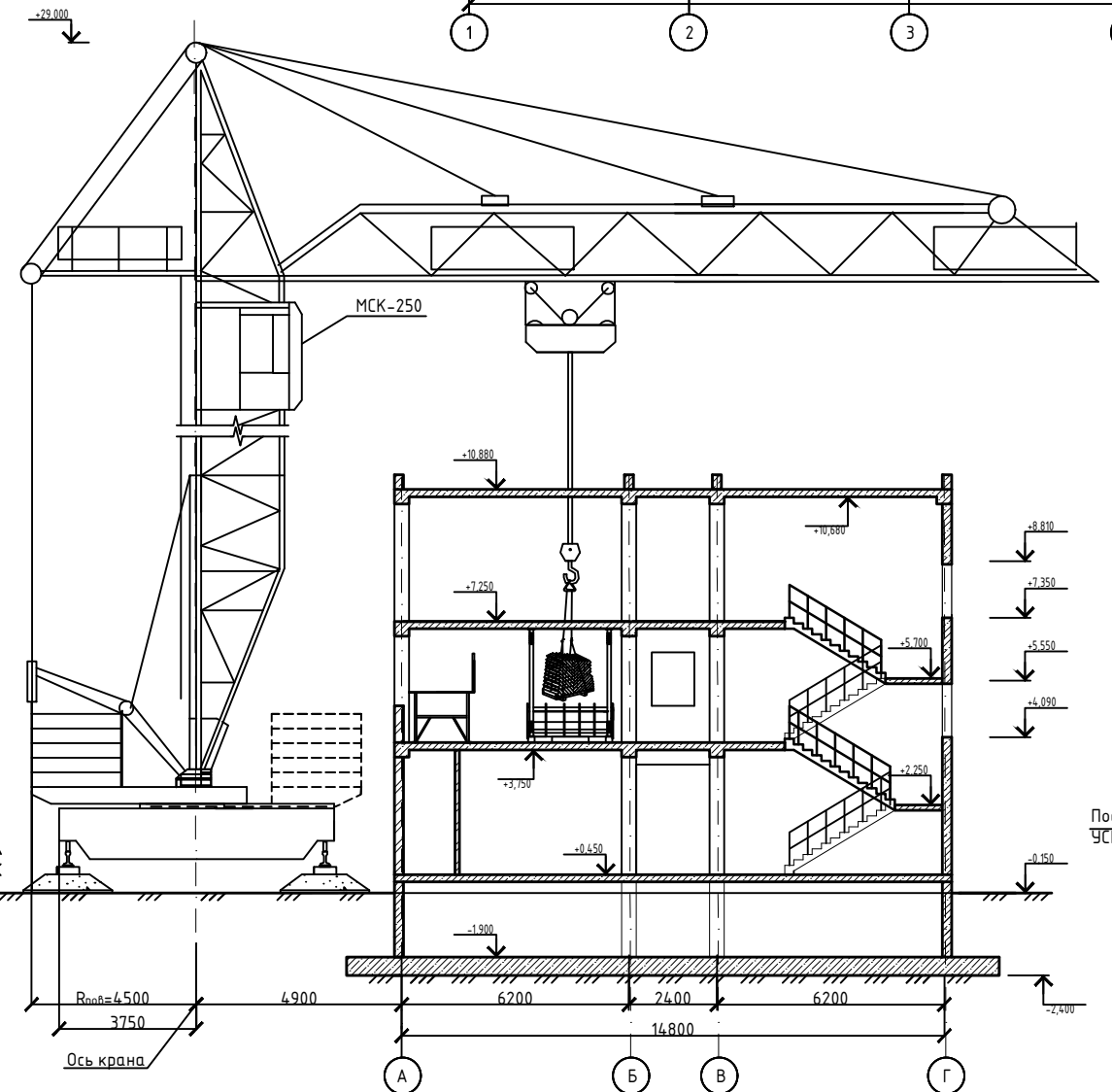
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Схема производства работ



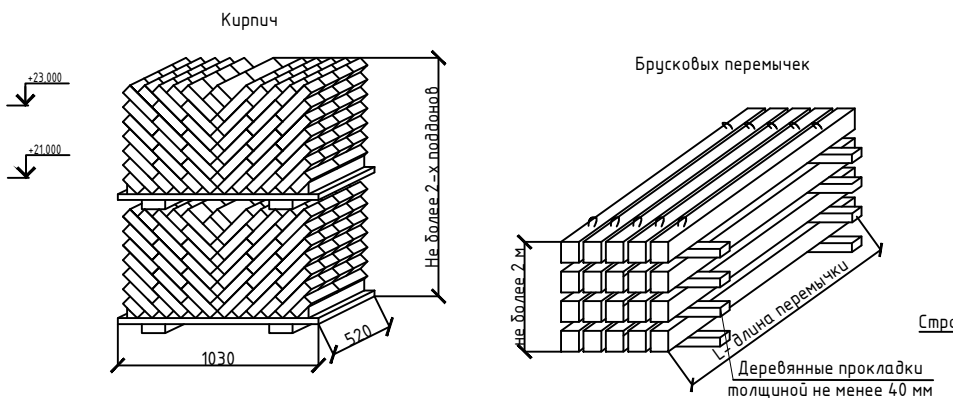
Разрез 1-1



Условные обозначения

- Сборная инвентарная подмость 5500x2000
- Сборная инвентарная подмость 1800x1600
- Выносная площадка

Схемы складирования



Схемы строповки

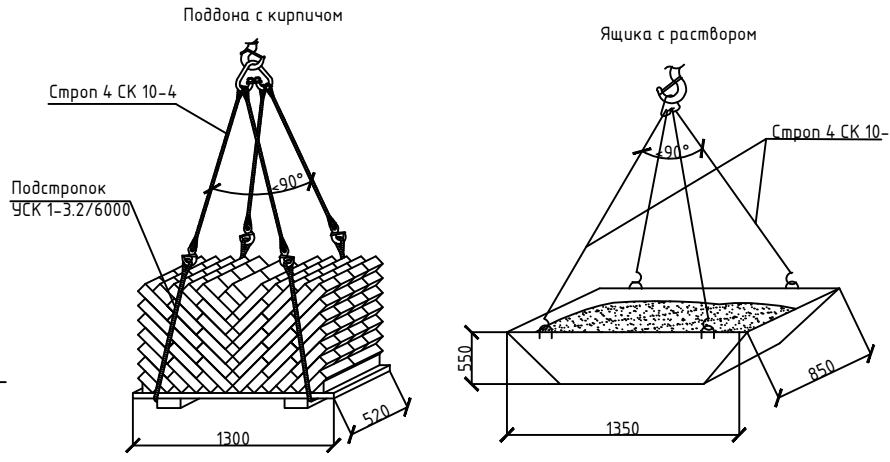
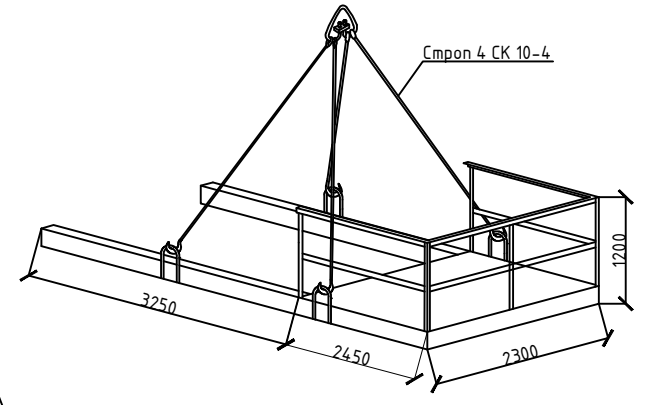
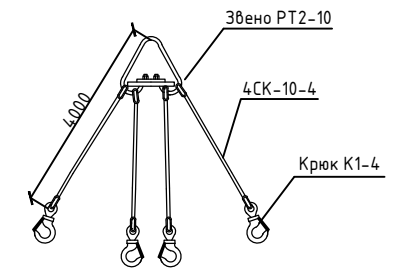


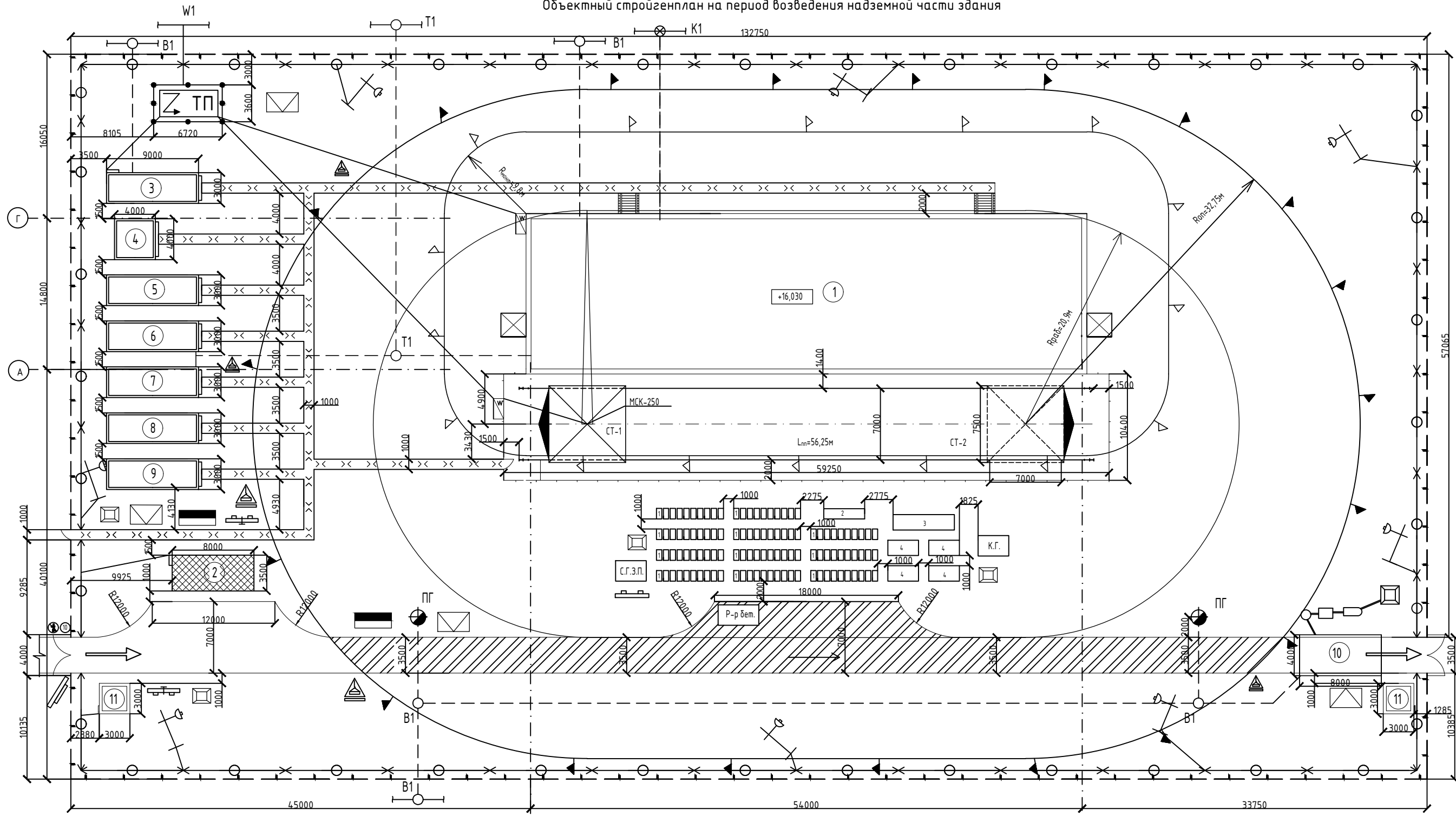
Схема строповки выносной площадки



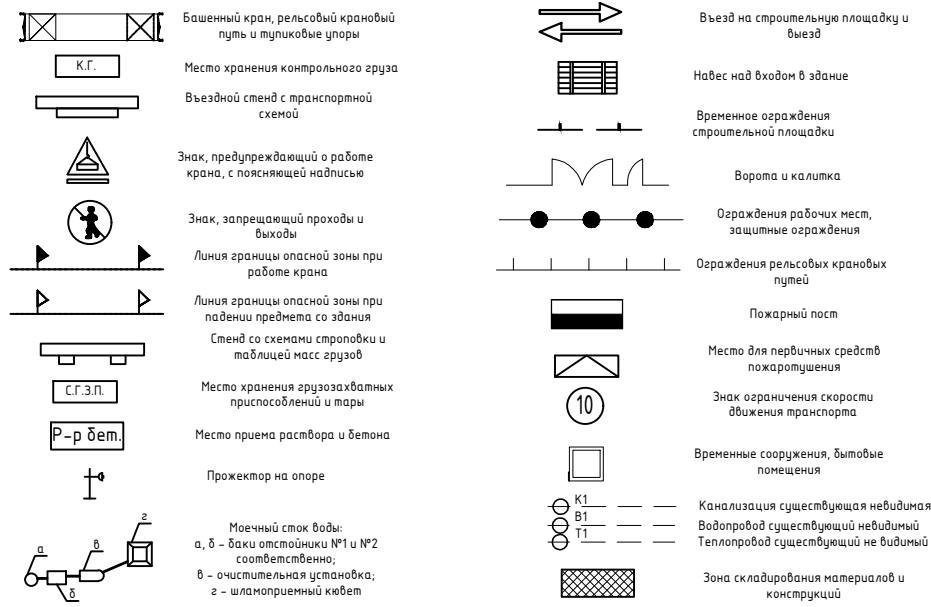
Строп



					БР 08.03.01-2020-ТК				
					Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	Мок.	Подп.	Дата	Производственное - бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги	Стая	Лист	Листов
							п	5	7
Разработал	Верхова А.В.								
Консульт.	Клиндух Н.Ю.								
Руководит.	Клиндух Н.Ю.								
Норм. контр.	Клиндух Н.Ю.								СМТС
Зав. каф.	Евжелева И.Г.								



Условные обозначения



Места складирования на приобъектном складе:

- 1 - место складирования кирпича (S=115,3 м²)
- 2 - место складирования перемычек (S=3,82 м²)
- 3 - место складирования пиленого леса (S=9 м²)
- 4 - место складирования фанеры для опалубки (S=18 м²)

Указания к строительному генеральному плану

Данный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части производственного-бытового здания Восточно-Сибирской железной дороге. До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- Ограждена территория строительной площадки защитно - охранным ограждением;
- Выполнена вертикальная планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- Выполнено освещение строительной площадки;
- Выполнена временная дорожка для автомобильного транспорта;
- Размещен бытовой городок для нужд строительного персонала - Обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью;
- Подготовлены площадки для складирования строительных материалов и конструкций;
- Оборудовать площадку строительства и бытового городка средствами пожаротушения;
- Выявлена схема движения транспортных средств и мест разгрузки, а также план пожарной безопасности;
- Обозначены места прохода на рабочие места;
- Закончены работы по нулевому циклу.

ТЭП стройгенплана

Наименование	ед. изм.	кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,35
Протяженность инженерных коммуникаций	км	0,252
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,407
Общая площадь строительной площадки	м²	9418,61
Площадь возводимых зданий	м²	861,93
Площадь временных зданий	м²	469,85
Процент застройки генплана	%	14,13

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Возводимое производственно-бытовое здание	шт.	1	54900x15700	Строящееся здание
2	Закрытый склад	шт.	1	8000x3500	Сборное
3	Туалет	шт.	1	9000x3000	Инвентарное
4	Учывальная	шт.	1	4000x4000	Неинвентарное
5	Столовая	шт.	1	9000x3000	Инвентарное
6	Гардероб	шт.	1	9000x3000	Инвентарное
7	Мед. пункт	шт.	1	9000x3000	Инвентарное
8	Душевая	шт.	1	9000x3000	Инвентарное
9	Проробская	шт.	1	9000x3000	Инвентарное
10	Мойка колес	шт.	1	8000x4000	Неинвентарное
11	КПП	шт.	2	3000x3000	Инвентарное

БР 08.03.01.01-2020-СГП					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Желуч	Лист	Мок.	Подп.	Дата
Разработал	Верига А.В.				
Консульт.	Клиндух Н.Ю.				
Руководит.	Клиндух Н.Ю.				
Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороге		Стая	Лист	Листов	
Объектный СГП на надземную часть. Условные обозначения; Указания к СГП, ТЭП; Места складирования на приобъектном складе; Экспликация зданий и сооружений		П	7	7	
Норм. контр.	Клиндух Н.Ю.				СМТС

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
«30» июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В ВИДЕ

проекта


проекта, работы

08.03.01.01 «Строительство»

код, наименование направления

Производственно-бытовое здание Восточно-Сибирской железной дороги
тема


Руководитель

 30.06.2020
подпись дата

к.т.н., доцент каф. СМиТС
должность, ученая степень

Н.Ю. Клиндух
инициалы, фамилия

Выпускник

 30.06.2020
подпись дата

А.В. Вериго
инициалы, фамилия

Красноярск 20 20

Продолжение титульного листа БР по теме производственно-бытовое здание
Восточно-Сибирской железной дороги

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Н.Н. Рожкова
инициалы, фамилия

расчётно-конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

А.В. Ластовка
инициалы, фамилия

фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

М.Ю. Семенов
инициалы, фамилия

технология строит. производства
наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух
инициалы, фамилия

организация строит. производства
наименование раздела

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух
инициалы, фамилия

экономика
наименование раздела

подпись, дата

Т.П. Категорская
инициалы, фамилия

Нормоконтролер
фамилия

подпись, дата

Н.Ю. Клиндух
инициалы,

