

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
и.о.заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ А.А. Коянкин  
*подпись*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде \_\_\_\_\_ проекта \_\_\_\_\_  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент кафедры СМиТС, к.т.н. И.И. Терехова  
*подпись, дата* *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_ М.А. Достовалов  
*подпись, дата* *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

## Содержание

Введение.....	10
1 Архитектурно-строительный раздел.....	12
1.1 Исходные данные для проектирования.....	12
1.1.1 Характеристика объекта строительства .....	12
1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	12
1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	12
1.4 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	12
1.5 Схема планировочной организации земельного участка.....	13
1.5.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	13
1.6 Архитектурные решения.....	13
1.6.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	13
1.7 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений.....	14
1.8 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	17
1.9 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	21
1.10 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	21
1.11 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения).....	21
1.12 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	22
1.13 Конструктивные решения.....	22
1.13.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	22

						<i>БР - 08.03.01.01 - 2022 - ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Достовалов М.А.</i>			<i>Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководит.</i>		<i>Терехова И.И.</i>					7	111
<i>Н.конт.</i>		<i>Терехова И.И.</i>				<i>Кафедра СМиТС</i>		
<i>И.о.зав. каф.</i>		<i>Коянкин А.А.</i>						

1.13.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	23
1.13.3 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	23
1.13.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	24
1.13.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	24
1.14 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций .....	24
1.14.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	24
1.14.2 Обеспечение снижения шума и вибраций.....	25
1.14.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений.....	25
1.14.4 Обеспечение снижения загазованности помещений.....	25
1.14.5 Обеспечение удаления избытков тепла.....	26
1.14.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	26
1.14.7 Обеспечение пожарной безопасности.....	26
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	28
2.1 Исходные данные.....	28
2.2 Сбор нагрузок .....	28
2.3 Расчет монолитного участка УМ1.....	30
2.3.1 Расчет монолитной плиты Пм1.....	30
2.3.2 Расчет монолитной балки Бм1.....	35
2.4 Расчет монолитного участка УМ2.....	40
3 Основания и фундаменты .....	48
3.1 Геологическое строение площадки строительства .....	48
3.2 Выбор высоты ростверка и длины свай .....	49
3.3 Нагрузки действующие на фундамент.....	49
3.4 Определение несущей способности забивной сваи .....	50
3.4.1 Определение количества свай .....	51
3.4.2 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа.....	52
3.4.3 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры.....	52
3.5 Определение несущей способности буронабивной сваи .....	54
3.5.1 Определение количества буронабивных свай .....	55
3.5.2 Расчет ростверка из буронабивных свай на изгиб .....	55
3.6 Технико-экономическое обоснование.....	56

4	Технология строительного производства.....	58
4.1	Технологическая карта на возведение надземной части здания.....	58
4.1.1	Область применения.....	58
4.1.2	Общие положения.....	58
4.1.3	Организация и технология выполнения работ .....	58
4.1.4	Требования к качеству работ .....	63
4.1.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	65
4.1.6	Техника безопасности и охрана труда.....	67
4.1.7	Технико-экономические показатели.....	70
5	Организация строительного производства .....	71
5.1	Организация строительной площадки.....	71
5.1.1	Размещение грузоподъемных механизмов.....	71
5.1.2	Определение зон действия крана.....	72
5.1.3	Проектирование временных проездов и автодорог.....	73
5.1.5	Проектирование складского хозяйства.....	74
5.1.6	Проектирование бытового городка.....	75
5.1.6	Электроснабжение строительной площадки, расчет освещения.....	77
5.1.7	Водоснабжение стр-ной площадки, расчет диаметра трубопровода...78	
5.1.8	Мероприятия по обеспечению сохранности материалов.....	79
5.1.9	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	79
5.1.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	80
5.2	Определение нормативной продолжительности строительства.....	80
6	Экономика строительства.....	82
6.1	Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства.....	92
6.2	Определение сметной стоимости на виды строительных работ по возведению надземной части здания и ее анализ.....	87
6.3	Технико-экономические показатели проекта.....	91
7	Заключение.....	95
	Список использованных источников.....	96
	Приложения.....	101
	Приложение 1 Теплотехнические расчеты.....	101
	Приложение В. Локальный сметный расчет №1 .....	103

## Введение

«Красноярский завод деталей трубопроводов» с 1960 года прошел большой трудовой путь. От выпуска фланцев и бесшовных отводов мы развились до внедрения современных экструзионных полипропиленовых линий, оборудования для производства стальных шаровых кранов, фитингов, теплоизоляции, отопительных котлов, конвекторов, полотенцесушителей, их элементов и комплектующих.

Все эти годы шло наращивание объемов за счет освоения и внедрения нового технологического оборудования. Одновременно отрабатывались новые технологические процессы и улучшались существующие.

Организация оперативного управления заводским производством в ранние годы существования предприятия осуществлялось опираясь на нормы прошлых лет, начала работы завода. В то время, когда все торговые отношения, сухопутная и морская логистика, скорость платежей и многое другое было на уровне 1960-х годов – нормы организации размещения персонала, да и сам персонал - всё было совершенно иным и, конечно же не вписывается в современные реалии.

В наши дни на предприятии трудится современная высококвалифицированная команда профессионалов, которая вправе рассчитывать на улучшение условий труда, более грамотную его организацию, внедрение современных производственных стандартов. В наше время, когда по многим направлениям требуется товарное импортозамещение – в ближайших обозримых планах завода к 2025 году – общее расширение производства, запуск новых линий современных дизайнерских радиаторов отопления и полотенцесушителей, бесшумной канализации, компрессионных фитингов, необходимых сегодня потребителям в наличии.

Растущее производство и увеличивающаяся клиентская база - требует от нас, как от добросовестных бизнес-партнеров сохранения качества предоставляемого обслуживания всем нашим клиентам. Стратегия предприятия – оперативное реагирование на изменение рынка. Развитие всевозможных производственных мощностей непрерывное производство и сбыт продукции формирует конкурентное преимущество. Мощности предприятия позволяют производить столько продукцию сколько будет необходимо потребителям. Выполнение главной задачи предприятия подразумевает развивать и расширять производственные мощности, усовершенствовать службу качества продукции, развивать уже имеющиеся и заключать новые партнерские отношения с клиентами предприятия. На основании вышеизложенного было принято решение расширить штат сбытового и маркетингового подразделения и организовать работу персонала для управления заводским производством на территории отдельного строения - здания общей проектно-расчетной площадью ~900м<sup>2</sup>. Помимо этого в новых помещениях будет располагаться ОТК, а также с большим комфортом и

отдачей трудиться наши новые и постоянные конструкторы, технологи и другие специалисты (назначение помещений нового здания – переговорные для встреч с партнерами, кабинеты различных служб и руководящего состава предприятия, а так же музей трудовой славы предприятия, как центр корпоративной культуры, в котором будет представлена вся история предприятия, с возможностью проведения экскурсий для школьников, студентов, сотрудников, гостей и партнеров предприятия).

На основании вышеизложенного считаю тему выпускной квалификационной работы актуальной.

## **1. Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Исходные данные для проектирования**

#### **1.1.1 Характеристика объекта строительства**

Объект строительства – Кирпичное трехэтажное административное здание, планируемое к строительству на территории действующего предприятия Красноярский завод трубопроводов, расположенного в Ленинском районе города Красноярска.

Вид строительства – новое строительство.

#### **1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства**

Отчетная документация выполнена по результатам инженерных изысканий, правоустанавливающие документы на объект капитального строительства зданий на проектирования утвержден и зарегистрирован в установленном порядке градостроительного плана земельного участка, предоставлен для размещения объекта капитального строительства. Документы об использовании земельных участков, на которые действуют градостроительные регламенты и для которых градостроительные регламенты не установлены, выданы в соответствии с федеральными законами, уполномоченными федеральными органами власти.

Технические условия: энергоснабжение, водоснабжение и водоотведение центральное.

#### **1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)**

По функциональному назначению здание общественное.

Запроектировано объемно-планировочное решение здания управления Красноярского завода деталей трубопровода.

#### **1.4 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства**

Таблица 1.1- Технико-экономические показатели

Общая площадь здания, кв.м.	1047,54
Строительный объем выше 0,000	4585,86
Строительный объем ниже 0,000	942,3
Площадь застройки, кв.м.	432,42
Этажность здания, эт.	3

## **1.5 Схема планировочной организации земельного участка**

### **1.5.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Земельный участок под строительство здания расположен на территории, принадлежащей Красноярскому заводу деталей трубопровода.

Земельный участок расположен на территории объектов промышленности, категория земель – зоны объектов промышленности (ПЗ).

Территория проектирования находится в городе Красноярске в Ленинском районе.

Участок строительства объекта капитального строительства расположен за пределами территорий промышленно-коммунальных, санитарно-защитных зон предприятий, территорий первого пояса зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Окружающая существующая застройка представляет собой территорию с производственными зданиями. С юго-восточной стороны расположен земельный участок для временного размещения металлических гаражей для хранения личного транспорта, с восточной, северной и западных сторон расположены склады и производственные здания.

## **1.6 Архитектурные решения**

### **1.6.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации**

Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода предназначено для административного аппарата.

Здание в плане квадратной формы с размерами в осях 18,00х18,00 м с техподпольем. Высота этажа 3.3м.

В «Здании управления Красноярского завода деталей трубопровода» расположены кабинеты административного назначения: расчетная группа, касса, отдел кадров, сметный отдел, технический отдел, бухгалтерия и пр.

В техническом подполье расположены технические помещения – тепловой узел, водомерный узел, щитовая и пр.

Планировочными решениями обеспечиваются функционально обоснованные взаимосвязи между отдельными помещениями.

Здание имеет два входа:

- Главный – для работающего персонала и посетителей (с проходом через пропускной терминал), и запасной (эвакуационный). Кроме того имеется два изолированных входа в техническое подполье.

- Крыльцо главного входа: Проступи крыльца выполняются шириной 300 мм высотой 150 мм. Ограждение крыльца «METALLIK» комплектной поставки.



Парковка для легкового автотранспорта на 5 автомашин предусмотрена с левой стороны главного фасада и на 3 автомашины со стороны южного въезда.

Парковка выполнена в твердом асфальтобетонном покрытии.

Для сбора твердых отходов от «Здания управления Красноярского завода деталей трубопровода» запроектирована забетонированная контейнерная площадка на расстоянии 20м, с контейнерами в количестве 2-х, заводского типа объемом 0,5 куб.м. Вывоз мусора будет осуществляться на полигон ТБО, по договору с МУП «АДРСП».

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

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, соответствующая абсолютной отметке 141,70 по генплану.

Объемно планировочные решения разработаны в соответствии с нормативными документами:

- Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*», (изм. 1);
- СП 17.13330.2011 «Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76»;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*»;
- СП 29.13330.2011 «Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88»;
- СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*»;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87» (изм. 1);
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*»;
- СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003» ;

- СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75» ;
- СП 118.13330.2012\* «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» (изм. 1, 2);
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003»;
- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*» (изм. 2);
- СП 136.13330.2012 «Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения» (изм. 1);
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (изм. 1);
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (изм. 25.04.2014 г.).

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещений	Вид отделки				Примеч.
	потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	стены	Площадь, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6
1. Тамбур главного входа	Подвесной потолок «Армстронг»	6,91	Декоративная штукатурка	31,23	
2. Пропускник		3,81		17,56	
4. Лестничная клетка		17,54		45,69	
8. Тамбур служебного входа		2,00		15,32	
9. Холл		72,23		175,33	
37. Коридоры		47,86		92,36	
10. Санузел	Покраска ВА за два раза	1,82+1,82	Облицовка керамической плиткой на высоту 1,80 м	14,8+13,4	
11. Помещение уборочного инвентаря		1,82		14,8	
28. Санузел		1,82+1,82		14,8+13,4	
29. Помещение уборочного инвентаря		1,82		14,8	

3. Помещение охраны	Подвесной потолок «Армстронг»	6,25	Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (низ гипсокартон, верх – стекло). Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (гипсокартон). Гипсокартон в перегородках с износостойким моющим виниловым покрытием. Наружные стены – обшивка гипсокартоном с износостойким виниловым покрытием.	12,48	
5. Касса		6,22		29,06	
6. Кабинет расчетной группы		15,95		43,68	
7. Кабинет		32,06		65,40	
12. Кабинет техотдела		43,72		89,20	
13. Кабинет начальника техотдела		12,36		45,23	
14. Коридор		6,29		37,92	
15. Архив техотдела		4,58		27,26	
16. Подсобное помещение		6,31		28,82	
17. Кабинет		Подвесной потолок «Армстронг»		16,93	Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (низ гипсокартон, верх – стекло).
18. Кабинет ОК	22,36		63,70		
19. Архив ОК	3,78		23,66		
20. Подсобное ОК	6,00		Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (гипсокартон).	25,10	
21. Зимний сад	8,39			Стекло	
22. Архивариус	14,09		Гипсокартон в перегородках с износостойким моющим виниловым покрытием.	44,00	
23. Архив	10,38			37,70	
24. Кабинет гл. бухгалтера	12,42			38,54	
25. Подсобное помещение	7,15		Наружные стены – обшивка гипсокартоном с износостойким виниловым покрытием.	32,00	
26. Бухгалтерия	32,67			58,30	
27. Тамбур эвакуационного выхода	2,00			16,00	
30. Коридор	6,07			26,30	
31. Кабинет сметного отдела	36,26			81,80	
32. Подсобное помещение	6,73		31,34		
33. Кабинет	31,02		59,64		

34. Кабинет		13,05		39,60	
35. Кабинет		16,41		43,62	
36. Музей		22,88		58,00	

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

Архитектурный облик здания решён в современном стиле. Для придания индивидуальности зданию - принято сочетание пастельной цветовой гаммы на бежевом фоне стены с включением выступающих витражей. В композиции фасадов акцентными элементами являются витражи, которые в свою очередь выступают из плоскости здания, давая ему дополнительную пластику.

Цвета фасада по палитре RAL Design: бежевый RAL 223, серый 83.

Окна пластиковые, однокамерные, цвет профиля RAL Design 080 40 05.

Козырьки - зашивка декоративными композитными по металлическим конструкциям. Входные группы (с запада и севера), а так же помещения рекреаций имеют витражное остекление с порталом из кирпича.

Зоны коридоров имеют остекление в пол (витражная система).

Цветовая гамма кабинетов с использованием пастельных тонов. Подсобных помещений, коридоров – пастельные тона с включением акцентных цветовых пятен для зонирования пространства.

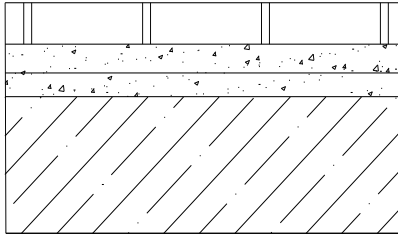
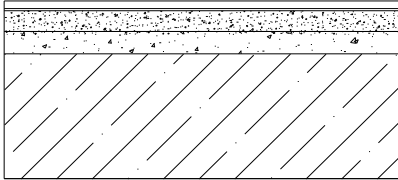
Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

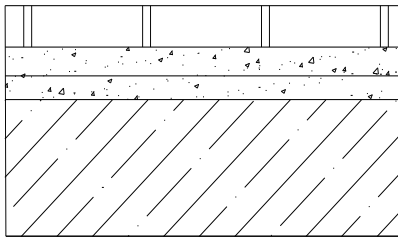
Наименование помещений	Вид отделки				Примеч.
	потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	стены	Площадь, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6
1. Тамбур главного входа	Подвесной потолок «Армстронг»	6,91	Декоративная штукатурка	31,23	
2. Пропускник		3,81		17,56	
4. Лестничная клетка		17,54		45,69	
8. Тамбур служебного входа		2,00		15,32	
9. Холл		72,23		175,33	
37. Коридоры		47,86		92,36	
10. Санузел	Покраска ВА за два раза	1,82+1,82	Облицовка керамической плиткой на высоту 1,80 м	14,8+13,4	
11. Помещение уборочного инвентаря		1,82		14,8	

28. Санузел		1,82+1,82		14,8+13,4	
29. Помещение уборочного инвентаря		1,82		14,8	
3. Помещение охраны	Подвесной потолок «Армстронг»	6,25	Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (низ гипсокартон, верх – стекло). Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (гипсокартон). Гипсокартон в перегородках с износостойким моющим виниловым покрытием. Наружные стены – обшивка гипсокартоном с износостойким виниловым покрытием.	12,48	
5. Касса		6,22		29,06	
6. Кабинет расчетной группы		15,95		43,68	
7. Кабинет		32,06		65,40	
12. Кабинет техотдела		43,72		89,20	
13. Кабинет начальника техотдела		12,36		45,23	
14. Коридор		6,29		37,92	
15. Архив техотдела		4,58		27,26	
16. Подсобное помещение		6,31		28,82	
17. Кабинет		Подвесной потолок «Армстронг»		16,93	Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (низ гипсокартон, верх – стекло).
18. Кабинет ОК	22,36		63,70		
19. Архив ОК	3,78		23,66		
20. Подсобное ОК	6,00		Офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС» (гипсокартон).	25,10	
21. Зимний сад	8,39			Стекло	
22. Архивариус	14,09		Гипсокартон в перегородках с износостойким моющим виниловым покрытием.	44,00	
23. Архив	10,38			37,70	
24. Кабинет гл. бухгалтера	12,42			38,54	
25. Подсобное помещение	7,15		Наружные стены – обшивка гипсокартоном с износостойким виниловым покрытием.	32,00	
26. Бухгалтерия	32,67			58,30	
27. Тамбур эвакуационного выхода	2,00			16,00	
30. Коридор	6,07			26,30	

31. Кабинет сметного отдела		36,26		81,80	
32. Подсобное помещение		6,73		31,34	
33. Кабинет		31,02		59,64	
34. Кабинет		13,05		39,60	
35. Кабинет		16,41		43,62	
36. Музей		22,88		58,00	

Таблица 1.4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Конструктивная схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
10, 11, 28, 29	К1		<ul style="list-style-type: none"> <li>-керамическая плитка ГОСТ 6787-90 h=10 мм;</li> <li>-прослойка и заполнение швов из ц-песч. раствора М150 h=15 мм;</li> <li>-стяжка из ц-песч. раствора М150 h=20 мм;</li> <li>-гидроизоляция ГИ-1 ГОСТ 7415-86;</li> <li>-стяжка из ц-песч. раствора М150 h=30 мм;</li> <li>-ж/б плита перекрытия 220 мм</li> </ul>	10,92
3, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36	Л		<ul style="list-style-type: none"> <li>-покрытие пола - плитка ПВХ h=6 мм;</li> <li>-прослойка из быстротв. мастики на водостойких вяжущих h=1 мм;</li> <li>-стяжка из ц-песч раствора М 150 h=30 мм;</li> <li>-основание – ж/б плита 220 мм</li> </ul>	391,94

1, 2, 4, 8, 9, 21, 27, 37	K2		-плитка керамический гранит ГОСТ 6787-90 h=10 мм; -прослойка и заполнение швов из ц-песч раствора М150 h=15 мм -стяжка из ц-песч раствора М150 h=30 мм -ж/б плита перекрытия 220 мм	160,74
------------------------------	----	---	---	--------

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

Все основные помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через оконные проемы и отвечают требованиям СП52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Проектируемое здание не затеняется соседними зданиями и сооружениями.

Оконные проемы и витражи в здании ориентированы на все стороны света в равной степени.

Окна, ориентированные на южную и западную сторону, оснастить солнцезащитными устройствами (жалюзи, экраны).

Стеклопакеты, заполняющие светопроемы, имеют селективное покрытие наружных стёкол, отражающее инфракрасные лучи. Используемые окна в проекте приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Ведомость заполнения проемов

Поз	Обозначение	Наименование	Количество, шт.					Масса	Примечание
			Тех	1 эт	2 эт	3эт	Всего		
Двери									
Д-1	ГОСТ 30970-2002	ДПНО Б Дв 2100-1270	-	3	-	-	3		
Д-2	ГОСТ 30970-2002	ДПВГ Б Дв 2100-1270	-	1	1	1	3		
Д-3	ГОСТ 30970-2002	ДПВО Б Л(Пр) 2100-770	-	6	5	5	16		
Д-4	ГОСТ 30970-	ДПНГ Б Л(Пр) 2100-1270	-	6	7	1	14		

	2002								
Д-5	ГОСТ 30970-2002	ДПНО Б Л(Пр) 2100-870	-	2	2	2	6		
Д-6	ГОСТ 30970-2002	ДПВГ БЛ (Пр) 2100-670	-	3	3	2	8		
Д-7	ГОСТ 30970-2002	ДПВО Б Л(Пр) 2100-1270	-	-	-	1	1		
Д-8	ГОСТ 30970-2002	ДПВГ Б Л(Пр) 2100-870 (двойные)	-	-	-	2	2		
Д-9	ООО «Поток» трудно-сгораемые	ДПВГ 21-9	2			-	2		
	Входная группа	5400x3000(h)	1				1		
Окна									
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1900-1500	-	13	16	-	29		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-1200	4	-	-	-	4		
ОК-4	Мансардные окна ВЕ-ЛЮКС	GHL-310 (спаренное) 780x1600 (h)	-	-	-	11	11		
ОК-5	Мансардные окна ВЕ-ЛЮКС	GHL-608 1140x1400 (h)	-	-	-	2	2		
В-1	Витраж						1		
В-2	Витраж						2		

### **1.10 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)**

Решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность воздушных судов не требуется.

### **1.11 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)**



При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, качество строительного материала и др.

Колористическое решение интерьеров определяется заказчиком.

## **1.12 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Внутренняя отделка помещений выполняется с применением материалов, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии гигиенических требований (ФЗ № 52-А от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»), сертификаты пожарной безопасности (Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ, «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»), с учетом выполнения требований безопасного и беспрепятственного перемещение маломобильных групп населения и инвалидов.

Устройство полов и отделку помещений выполнять в соответствии с перечнем материалов указанных в таблицах 1.3, 1.4.

## **1.13 Конструктивные решения**

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

Конструктивная схема – смешанная.

Пространственная жесткость обеспечивается жесткой системой из поперечных и продольных стен, кирпичных колонн, железобетонных прогонов и диска перекрытий.

Сопряжения выполняются с помощью стальных связей, привариваемых к закладным деталям конструкций с домоноличиванием швов.

Привязка координационных осей наружных стен принята 120 мм от внутренней грани стены.

Фундаменты – забивные сваи по ГОСТ 19804.1-89 длиной 4 м с монолитным армированным ростверком.

Стены наружные – несущий слой стены толщиной 380 мм выполнить из кирпича КР-р-по 250\*120\*65/1НФ/150/2.0/50/ГОСТ 530-2012, раствор марки 100.

Облицовочный слой 120 мм выполнить из кирпича КР-л-по 250\*120\*65/1НФ/150/2.0/50/ГОСТ 530-2012, раствор марки 100. Выполнить с расшивкой швов. Утепление – плиты минераловатные полужесткие ГОСТ 10140-2003, толщиной 140 мм.

Стены подвала – блоки бетонные для стен подвала ГОСТ 13579-78 толщиной 600 мм с вертикальной гидроизоляцией – обмазкой битумом за 2 раза.

Перекрытия сборные железобетонные пустотные плиты по серии 1.141-1 с опиранием на прогоны железобетонные.

Переемычки железобетонные монолитные и сборные выполнены по серии 1-038.1-1

Перегородки трех видов:

из кирпича глиняного обыкновенного ГОСТ 530-2007 толщиной 120мм М75 на растворе М50;

офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС», гипсокартон;

офисные перегородки фирмы «РЕМИКС-МС», низ – гипсокартон, верх – стекло;

Лестницы и площадки – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам (с последующим оштукатуриванием).

Крыша скатная по деревянным стропилам.

Кровельный материал — металлочерепица.

### **1.13.2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Объект строительства расположен в Красноярском крае, в г. Красноярск. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 141,7.

Инженерно-геологическая толща сложена следующими грунтами:

1. Почвенно-растительный слой - с отметки 141,7 до отметки 141,2.
2. Песок, рыхлый с отметки 141,2 до отметки 140,3.
3. Супесь текучая, просадочная, с отметки 140,3 до отметки 136,3.
4. песок крупный, средней плотности с отметки 136,3 до отметки 134,3.
5. Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем с отметки 134,3 до неопределенной мощности.

Грунтовые воды в толще грунтов вскрыты на отметке -2,700 (139,0).

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

Место строительства – г. Красноярск;

Строительная климатическая зона – 1В;

Зона влажности – сухая;

Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – 39°С ;

Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_v = +20^{\circ}\text{C}$  ;

Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ниже  $+10^{\circ}\text{C}$   $z_{от} = 234$ сут ;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период со средней суточной температурой воздуха ниже  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$   $t_{\text{от}} = -7,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ];

Расчетное значение веса снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли для III района –  $180\text{ кгс/м}^2$  ;

Нормативное значение ветрового давления на  $1\text{ м}^2$  вертикальной поверхности для III района –  $38\text{ кгс/м}^2$ ;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

**1.13.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Постоянные и временные нагрузки приняты в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*".

1.13.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Нагрузки на фундамент приняты по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*" и СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*, а также по результатам выполненного расчета здания.

Расчет и конструирование производилось в соответствии СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*", СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003".

Фундаменты – забивные сваи по ГОСТ 19804.1-89 длиной 4 м с монолитным армированным ростверком.

**1.14 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций**

**1.14.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Теплозащитные характеристики ограждающих конструкций рассчитаны с учетом требований СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий", обеспечиваются применением наружного теплозащитного слоя минплитой полужесткой, ГОСТ 10140-2003, толщиной 140 мм.

Наружное заполнение стен кирпичные трехслойные, кладка оштукатурена с внутренней стороны цементно-песчаным раствором армированным сеткой, внутренний слой - утеплитель минплита полужесткой толщиной 140 мм, ГОСТ 10140-2003 наружный слой – лицевой кирпич толщиной 120 мм.

Теплотехнические расчеты приведены в Приложении 1 пояснительной записки.

#### **1.14.2 Обеспечение снижения шума и вибраций**

Акустическое проектирование звукоизоляции стен и перекрытий здания выполнено в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» .

Проведен подбор конструкций полов в сочетании с проектируемыми стенами, перегородками, потолками.

Согласно п. 3.13 СП 23-103-2003 "Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий" индекс изоляции воздушного шума, в случае применения покрытия чистого пола из ПВХ линолеума, рассчитанную величину изоляции воздушного шума междуэтажным перекрытием следует уменьшать на 1 дБ, таким образом  $R_w = 56 - 1 = 55$  дБ, что выше нормируемого значения  $R_w^{req} = 47$  дБ (классы, кабинеты) и равно  $R_w^{req} = 55$  дБ (муз.классы).

Перекрытия между кабинетами отвечают требованиям СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003».

Перегородки между кабинетами из оштукатуренного кирпича толщиной 120 мм плотностью  $1800 \text{ кг/м}^3$  отвечают требованиям СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» .

Снижение от внешнего шума в помещениях осуществляется за счет двухкамерных пластиковых окон. Проблема вибраций не возникает.

#### **1.14.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений**

Для стен технического подвала предусмотрена наружная вертикальная оклеечная гидроизоляция "Геомембрана ТехПолимер" для защиты помещений от сырости и капиллярной влаги.

В помещениях с "мокрыми" процессами в конструкции пола предусмотрена гидроизоляция. Гидроизоляция выполнена непрерывной в пределах площади всего помещения, в местах примыкания пола с конструкциями, возвышающимися над полом, гидроизоляция выполнена непрерывной на высоту не менее 200 мм от уровня пола.

#### **1.14.4 Обеспечение снижения загазованности помещений**

Мероприятий по снижению загазованности не предусмотрено ввиду отсутствия необходимости.

### **1.14.5 Обеспечение удаления избытков тепла**

Удаление избытков тепла осуществляется за счет проветривания помещений через окна и через регулирующие решетки по воздуховодам с последующим выбросом в утепленные шахты с установкой зонтов.

### **1.14.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий**

Район строительства здания находится вне зоны опасного уровня электромагнитных излучений. Мероприятий от воздействия электромагнитных излучений применяемого технологического оборудования не предусматривается ввиду отсутствия необходимости.

Для соблюдения санитарно-гигиенических условий на всех этажах здания предусмотрены санузлы, комнаты уборочного инвентаря. Применяемые отделочные материалы соответствуют требованиям СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения общеобразовательных учреждений"

### **1.14.7 Обеспечение пожарной безопасности**

Характеристика здания по пожарной опасности:

- Класс функциональной пожарной опасности - Ф4.3

Пределы огнестойкости основных строительных конструкций:

несущие элементы здания – R90;

перекрытия – REI45;

стены лестничных клеток – REI90;

марши и площадки лестницы – R60.

- Степень огнестойкости здания – II

- Класс конструктивной пожарной опасности - C0

- Класс пожарной опасности строительных конструкций (несущие стержневые элементы, перегородки, стены, перекрытия, стены лестничных клеток, марши и площадки лестниц) – КО.

- Уровень ответственности - нормальный

Все конструктивные решения в проекте разработаны в соответствии с требованиями:

Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";

СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы";

СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты";

СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям"

При проектировании здания предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара, обеспечению возможности своевременной эвакуации людей из здания на прилегающую к нему территорию, а также обеспечению доступа личного состава пожарных подразделений к объекту для проведения мероприятий по тушению пожара и спасению людей.

На основании требования Федерального закона №123-ФЗ и СП 4.13130.2013 для помещений объекта защиты проектом предусмотрено устройство:

Ширина лестничного марша и площадки в чистоте 1,35 м согласно СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009".

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Объект строительства – Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода.

Место строительства – г. Красноярск;

Снеговой район – III [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», карта 1, прил. Е];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,5 кПа [СП 20.13330.2016 табл. 10.1];

Ветровой район – III [СП 20.13330.2016, карта 2, прил. Е];

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

Сейсмичность района – 6 баллов [СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», прил. А, карта ОСР-2015 (общего сейсмического районирования территории РФ)].

Принятые конструкции здания обусловлены архитектурно-планировочными решениями, а также функциональными назначениями здания. Объект проектирования представляет собой квадратное здание с несущими наружными кирпичными стенами толщиной 640 см, внутренними кирпичными столбами размером 640х640 мм и сборным перекрытием.

Перекрытия из железобетонных сборных пустотных плит образуют жесткие диски, обеспечивающие пространственную неизменяемость конструкции здания в целом, благодаря тщательному замоноличиванию швов между сборными элементами, креплению плит перекрытия между собой и к кирпичной кладке стен при помощи анкеров. Кроме того, пространственная неизменяемость конструкции здания обеспечивается армированием кладки наружных стен. Наружные несущие стены – из полнотелого кирпича КР-р-по 250х120х65/ 1НФ/ 100/ 2.0/50 /ГОСТ 530-2012 на растворе М75, толщиной 640 мм.

### 2.2 Сбор нагрузок

Таблица 2.1 – сбор нагрузок

Назначение	Нормативная нагрузка кг/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчётная нагрузка кг/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Кровля			
Постоянная			
Кровельное покрытие «Металлочерепица»	5	1,3	6,5
Обрешетка и стропильные конструкции кровли	200	1,3	260

Итого постоянная	205		266,5
Временная			
Снег	107,1	1,4	150
Всего	312,1		416,1
Перекрытие чердака			
Постоянная			
Утеплитель минвата ( $\delta=0,15\text{м}$ ; $\gamma=75\text{ кг/м}^3$ )	11,3	1,3	15,0
Пароизоляция	5	1,3	6,5
Подшивка из досок ( $\delta=0,03\text{м}$ ; $\gamma=500\text{ кг/м}^3$ )	15	1,3	19,5
Гипсокартон	9,5	1,3	12,4
Итого постоянная	40,8		53,4
Временная			
Полезная	70	1,4	98
Всего	110,8		151,4
Перекрытие 1-3 этажей			
Постоянная			
Плитка ПВХ	10	1,3	13
Мастика	5	1,3	6,5
Стяжка из цементно-песчаного раствора – 30мм ( $\gamma=1800\text{ кг/м}^3$ )	54	1,2	64,8
Собственный вес плиты	300	1,1	330
Итого постоянная	369		414,3
Временная			
Полезная нагрузка	200	1,2	240
Всего	569		654,3
Перекрытие 1-3 этажей в местах монолитных участков			
Постоянная			
Плитка ПВХ	10	1,3	13
Мастика	5	1,3	6,5
Стяжка из цементно-песчаного раствора – 30 мм ( $\gamma=1800\text{ кг/м}^3$ )	54	1,2	64,8
Керамзитовый гравий – 120 мм ( $\gamma=600\text{ кг/м}^3$ )	72	1,3	93,6
Собственный вес плиты -100 мм ( $\gamma=2500\text{ кг/м}^3$ )	250	1,1	275
Итого постоянная	391		452,9
Временная			
Полезная нагрузка	200	1,2	240
Всего	591		692,9

Плиты перекрытия принимаем под расчетную нагрузку –  $800\text{ кг/м}^2$  по каталогу продукции ЖБИ фирмы Культбытстрой ПЛИТЫ ПУСТОТНОГО НАСТИЛА СЕРИИ 1.141-1 – ПК 59-12-8.





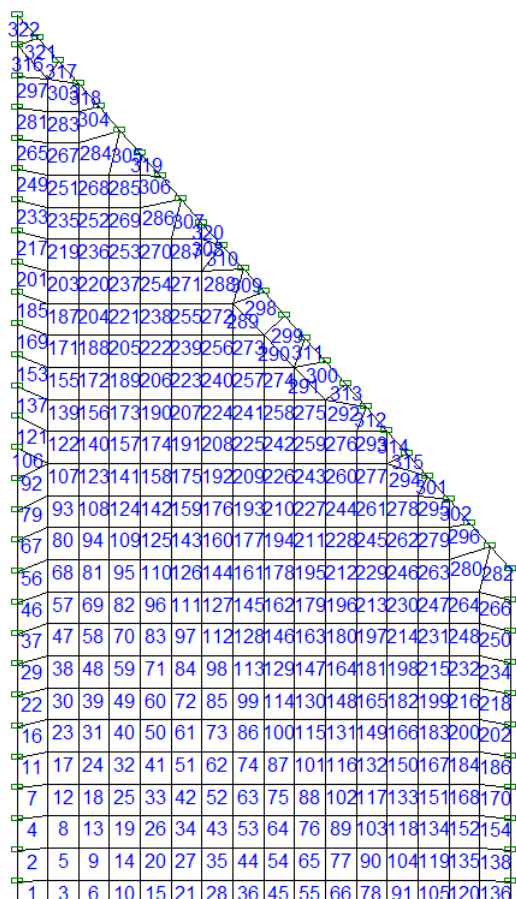


Рисунок 2.2 Расчетная схема Пм1

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЙ**

**Structure CAD**

Разработан SCAD Group (Украина, Киев)

ДАННЫЕ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ  
ЗАДАЧИ "перекрытие ПМ1" С ШИФРОМ "перекрытие Пм1"

ThuJun 15 15:27:17 2017

Единицы измерения площади арматуры: СМ\*\*2  
 Единицы измерения ширины раскрытия трещины: ММ  
 Единицы измерения шага хомутов: СМ  
 Единицы измерения размеров сечений: СМ

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

ГРУППА ДАННЫХ 1  
 ИМЯ ГРУППЫ:

Номера элементов для армирования
1-322

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( ОБЩИЕ ДАННЫЕ )									
Модуль армирования	Расстояние до центра тяжести арматуры, см				Расчетные длины, м		Признак статической определимости	Случайный эксцентриситет, см	
	A1	A2	A3	A4	Ly	Lz		Eay	Eaz
Плита	2.0	2.0	0	0	0	0	неопределимая	0	0

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( БЕТОН )					
Класс бетона	Вид бетона	Коэффициенты			
		условий твердения		условий работы	
				ГБ1	ГБ
B25	Тяжелый	1		0.9	1

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ ( АРМАТУРА )				
Класс арматуры		Коэффициенты условий работы арматуры		Максимальный процент армирования
продольной	поперечной	продольной	поперечной	
A400	A240	1	1	10

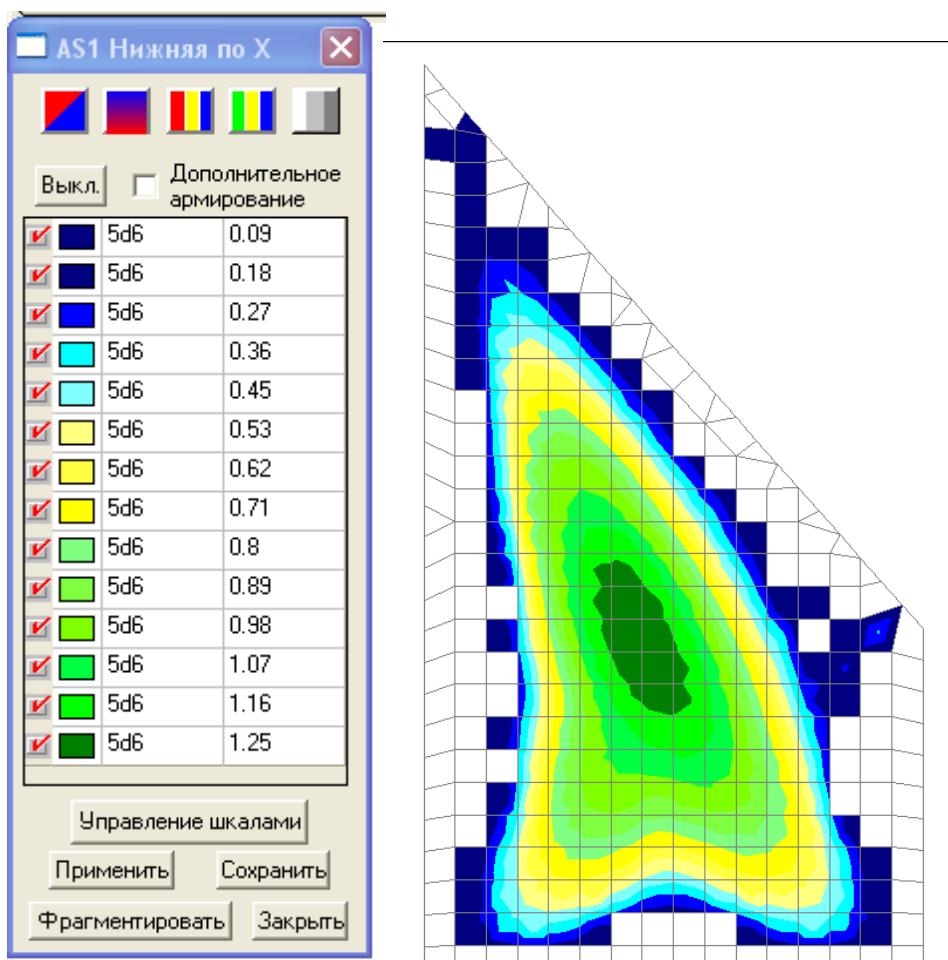


Рисунок 2.3 Схема расположения нижней арматуры по X

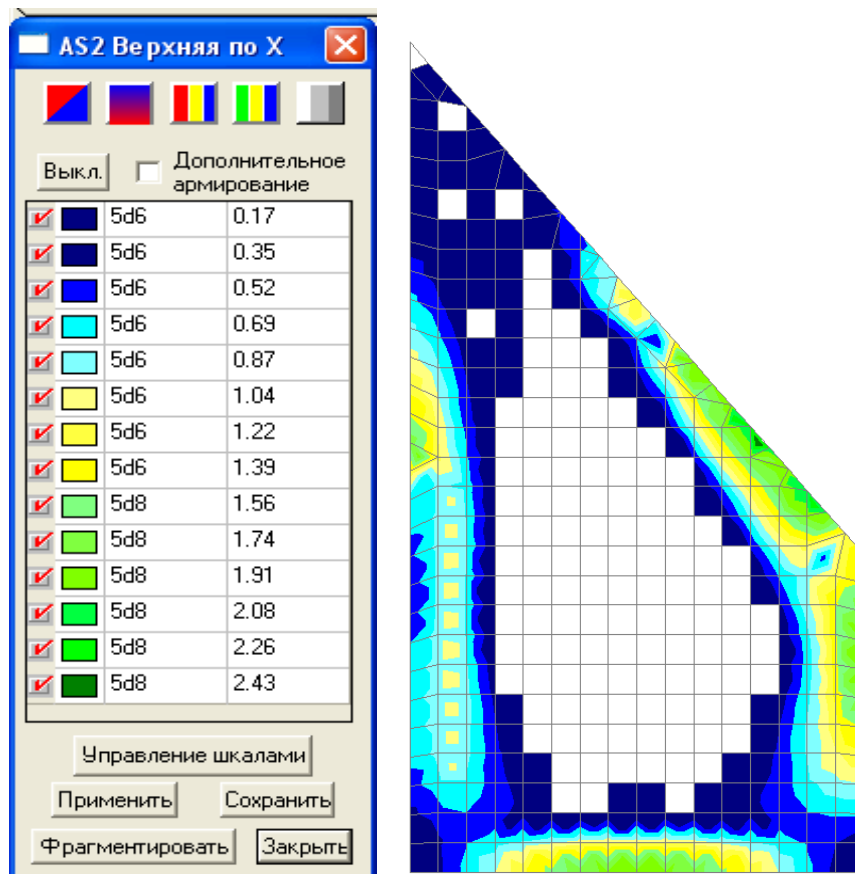


Рисунок 2.4 Схема расположения верхней арматуры по X

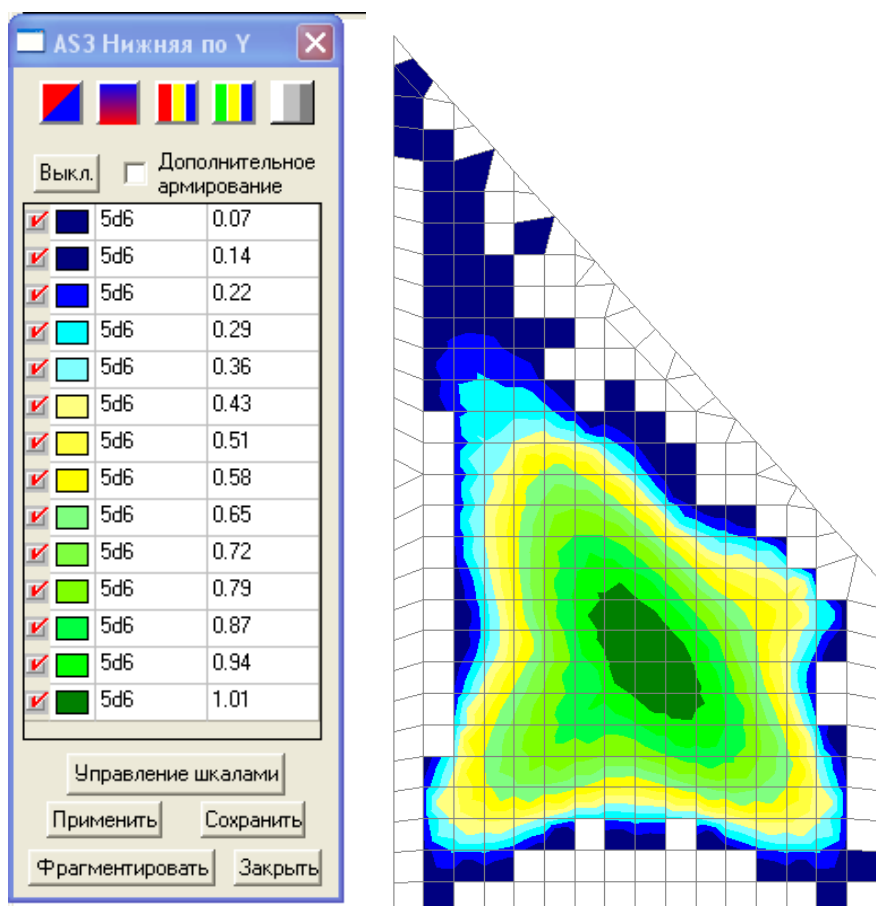


Рисунок 2.5 Схема расположения нижней арматуры по Y

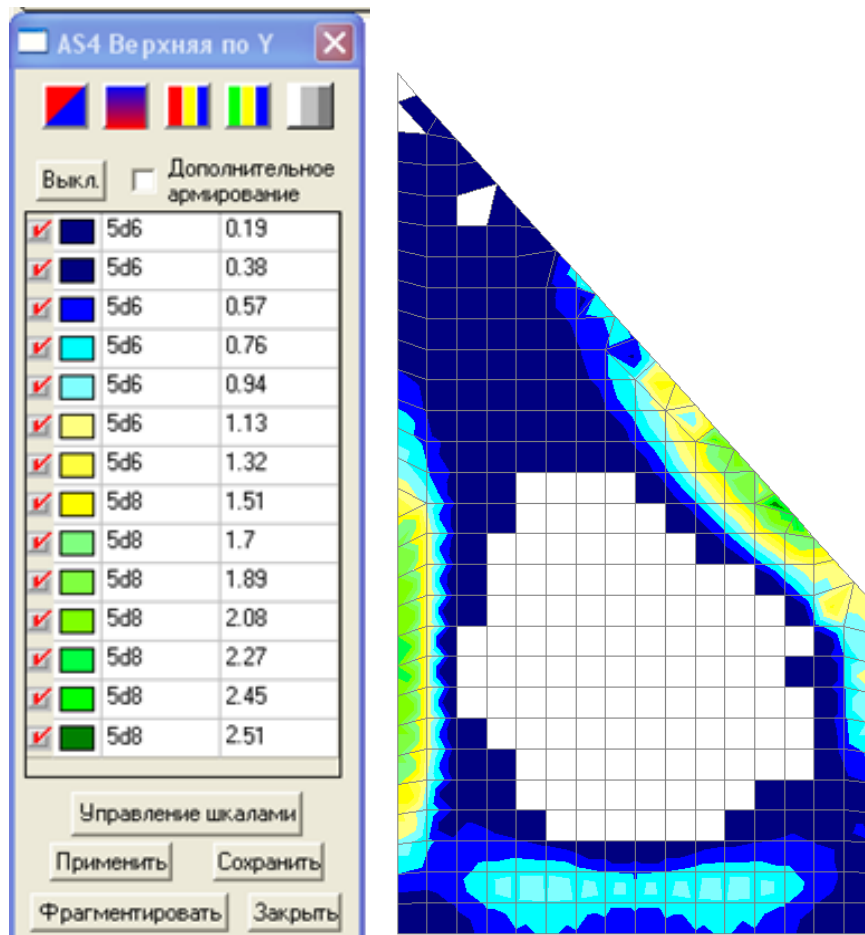


Рисунок 2.6 Схема расположения верхней арматуры по У

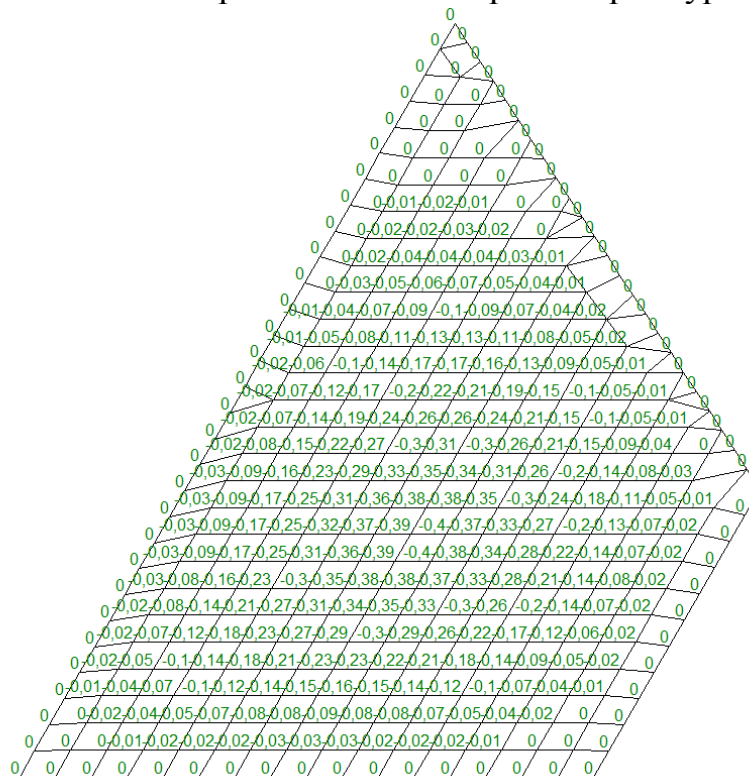


Рисунок 2.7 Деформации, в мм

Максимальный прогиб 0,4 мм, следовательно, прочность плиты обеспечена.

**ВЫВОД:** армируем ПМ1 – нижняя арматура Ø6A400 шаг 200 мм в обоих направлениях, верхняя Ø8A400 шаг 200 мм в обоих направлениях, поперечное армирование отсутствует.

### 2.3.2 Расчет монолитной балки Бм1

Расчет балки Бм1 производим как однопролетной балки сечением 400x400(h) длиной 5560+250=5810мм при помощи программного комплекса SCAD Office Арбат. Нагрузку для расчета балки имеет сложную конфигурацию Пм1 и добавляем собственный вес балки 0,4x0,22x2,5x1,1=0,24 т/м.

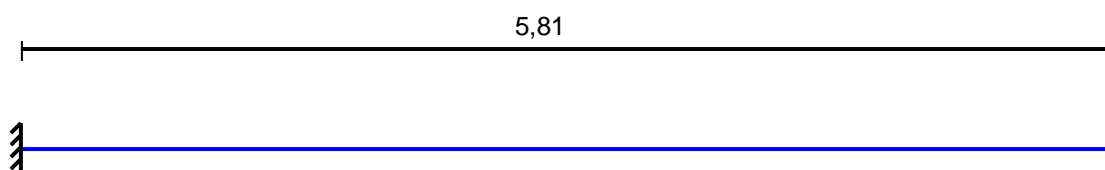
Расчетная нагрузка  $q_1=0,24$  т/м,  $q_2=0,24 + 0,69 \times 3,06 / 2 = 1,24$  т/м на участке длиной 2250 мм.

### Экспертиза однопролетной балки Бм1

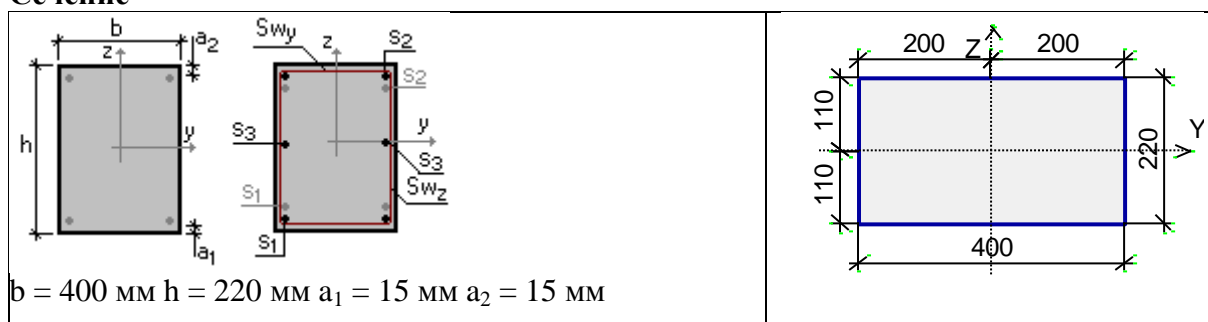
Расчет выполнен по СП63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции».

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

**Конструктивное решение**



#### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

#### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	5,81	S <sub>1</sub> - 4Ø14 S <sub>2</sub> - 4Ø14 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг поперечной арматуры 100 мм	

## Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b2}$  0,9

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b2}$  1

## Трещиностойкость

Категория трещиностойкости - 3

Условия эксплуатации конструкции: В помещении



Режим влажности бетона - Естественная влажность

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

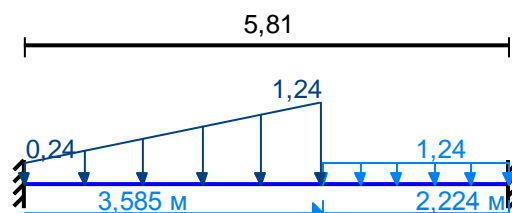
## Загружение 1 - полное

Тип нагрузки	Величина	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 5,81 м				
	1,24	Т/м	3,585	2,224
	0,24	Т/м	1,24	0

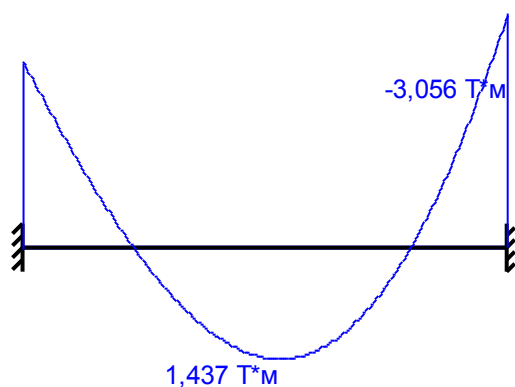
## Загружение 1 полное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

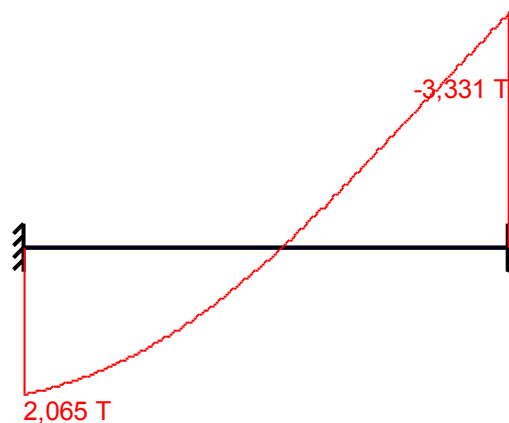
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин  $M_{max}$  по значениям расчетных нагрузок



Максимальный изгибающий момент



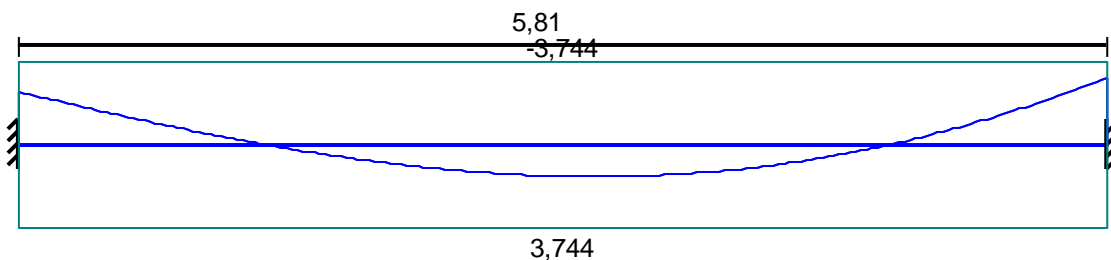
Перерезывающая сила, соответствующая

Загружение 1 полное Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1	
максимальному изгибающему моменту	

	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	Т*м	Т	Т	Т*м
по критерию $M_{max}$	-2,417	2,065	3,331	-3,056
по критерию $M_{min}$	-2,417	2,065	3,331	-3,056
по критерию $Q_{max}$	-2,417	2,065	3,331	-3,056
по критерию $Q_{min}$	-2,417	2,065	3,331	-3,056

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП
1	0,729	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	0,611	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	п.п. 4.14, 4.15
	0,815	Ширина раскрытия трещин (длительная)	п.п.4.14, 4.15
	0,112	Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	п.3.30
	0,284	Прочность по наклонной трещине	п.3.31

### Эпюра материалов по изгибающему моменту

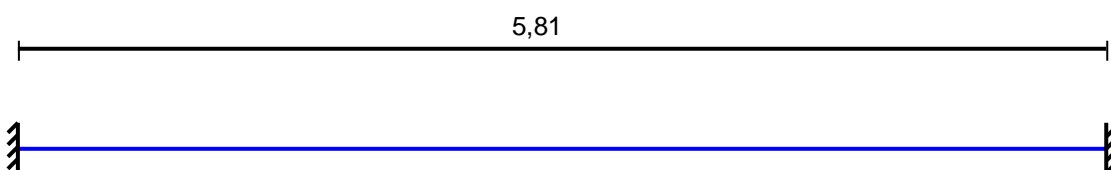


Отчет сформирован программой АРБАТ (32-бит), версия: 11.5.3.1 от 02.07.2014

### Прогиб однопролетной балки Бм1

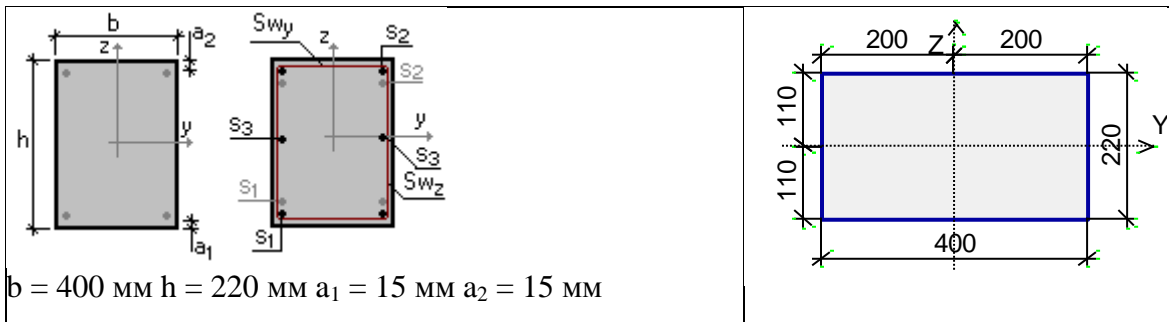
Расчет выполнен по СП63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции». Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

### Конструктивное решение



Сечение





Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	5.81	$S_1 - 4\text{Ø}14$ $S_2 - 4\text{Ø}14$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\text{Ø}8$ , шаг поперечной арматуры 100 мм	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Условия твердения: Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b2} 0,9$

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b2}$  1

### Условия эксплуатации

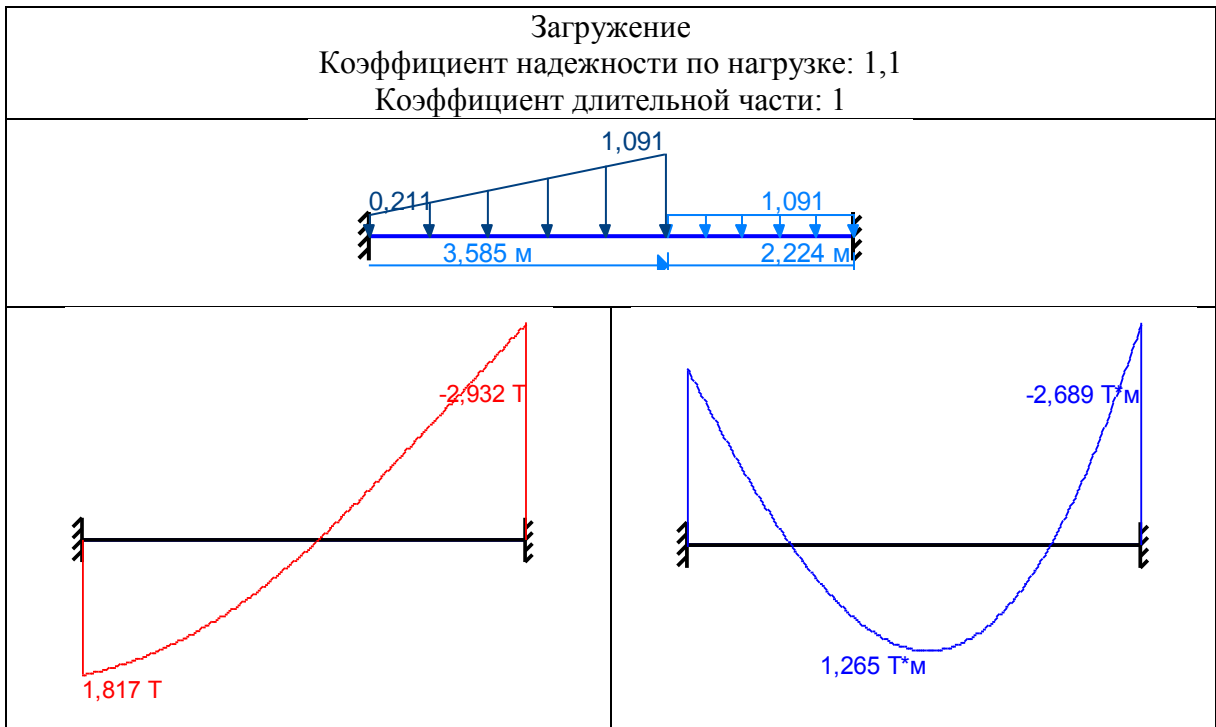
Режим влажности бетона - Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

### Загружение

Тип нагрузки	Величина	Величина	Позиция x	Ширина приложения нагрузки, s
длина = 5,81 м				
	1,091	Т/м	Т/м 3,585	м 2,224
	0,211	Т/м	Т/м 0	м 3,565

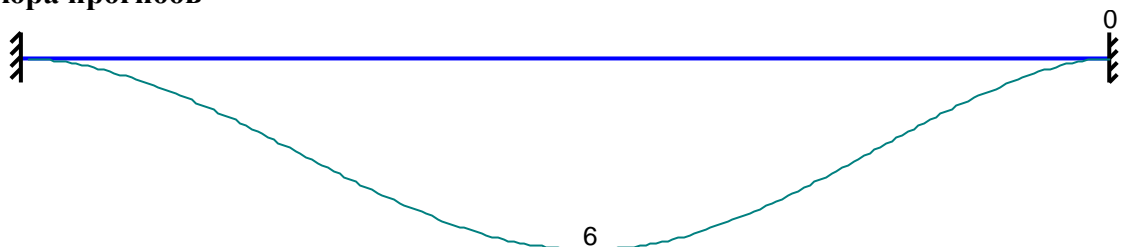
Загружение Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1



### Результаты расчета прогибов

Пролет	Максимальный прогиб		Минимальный прогиб	
	Величина	Привязка	Величина	Привязка
	мм	м	мм	м
пролет 1	6	3,036	0	5,81

### Эпюра прогибов



**Максимальный прогиб 6 мм**  $< 5810/200=29,1$  мм - прочность и жесткость балки Бм1 обеспечена

Отчет сформирован программой **АРБАТ (32-бит)**, версия: **11.5.3.1** от **02.07.2014**

**ВЫВОД:**армирование балки Бм1- продольная арматура – верхняя и нижняя - 4Ø14 А400, поперечная арматура Ø8 А240 с шагом 100 на расстоянии ¼ пролета от опоры и с шагом 200 мм в центре пролета.

## 2.4 Расчет монолитного участка УМ2

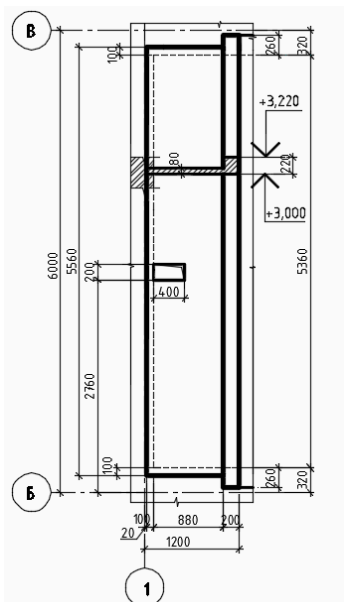


Рисунок 2.8 Монолитный участок УМ 2

Расчет монолитного участка производим для расчетной нагрузки на перекрытие  $692,9 \text{ кг/м}^2 = 0,69 \text{ т/м}^2$ , нормативная  $591 \text{ кг/м}^2 = 0,59 \text{ т/м}^2$  при помощи программного комплекса SCAD Office Arbat.

Монолитный участок УМ2 состоит из одной однопролетной балки, на которую опирается плита толщиной 80 мм с одной стороны, а с других сторон опирается на кирпичную стенку

Так как размеры плиты  $1000 \times 5560$  мм, то соотношение сторон  $5560/1000 = 5,56 > 2$ , то плитурассчитываем, как балку сечением  $1000 \times 80$  мм, с расчетным пролетом 980 мм.

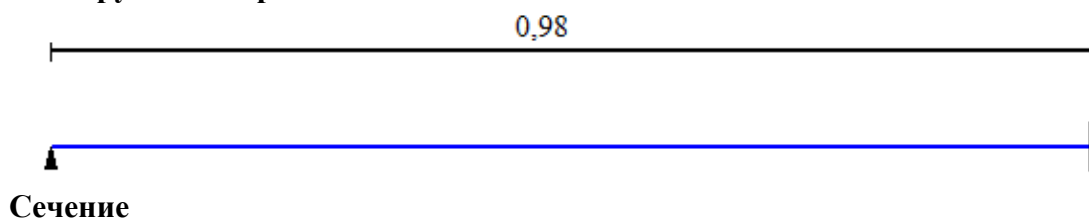
### Экспертиза однопролетной плиты УМ2

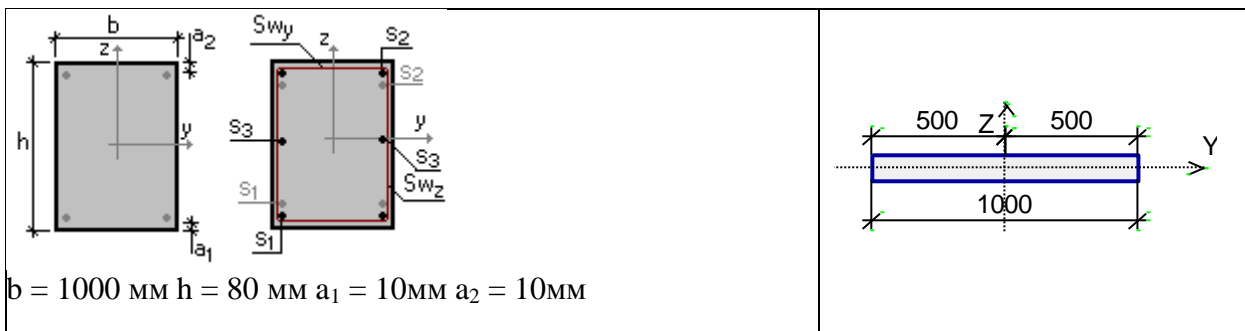
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

### Конструктивное решение





Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	0,8	S <sub>1</sub> - 5Ø6 S <sub>2</sub> - 5Ø6	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1}$  1

Результатирующий коэффициент без  $\gamma_{b1}$  1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

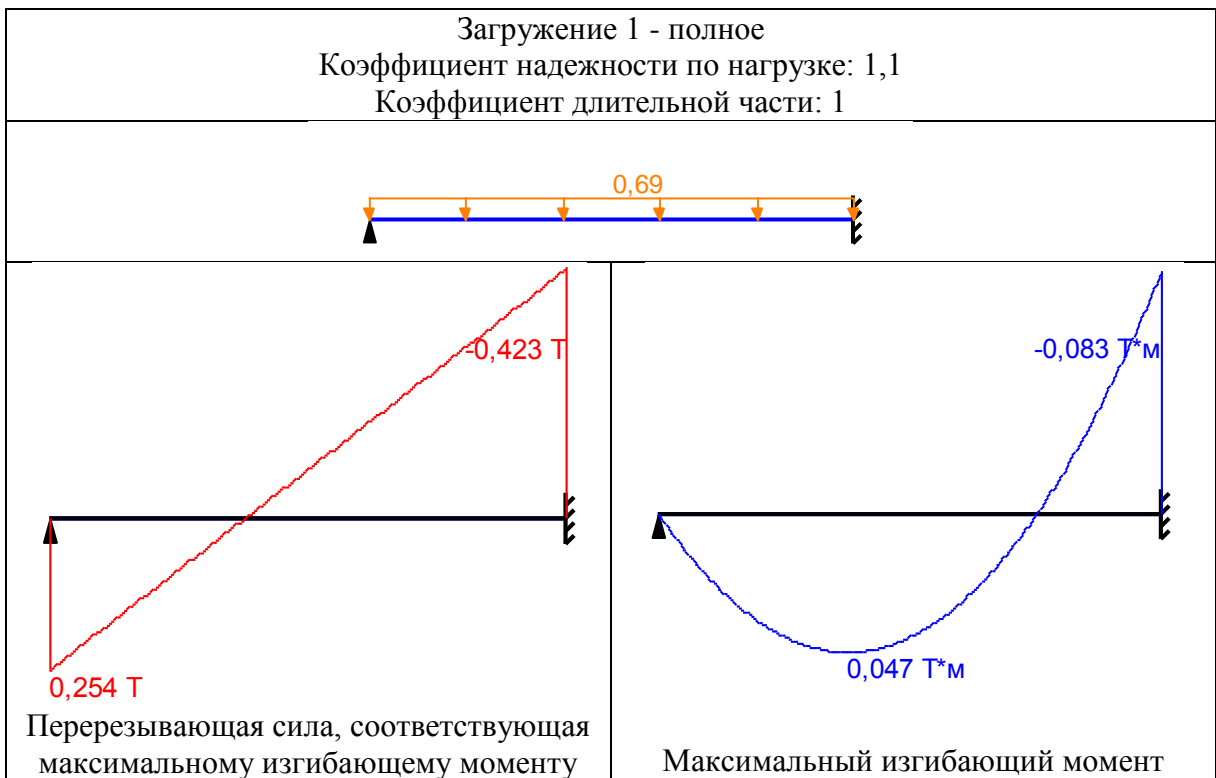
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загружение 1 - полное

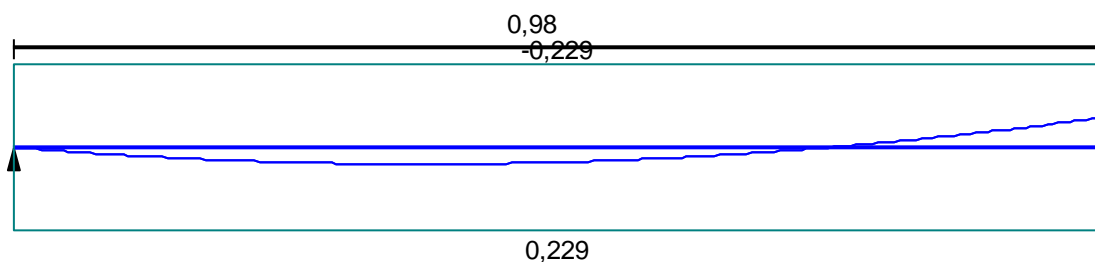
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 0,98 м		
		0,69	Т/м



	Опорные реакции		
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	T	T	T*m
по критерию $M_{max}$	0,254	0,423	-0,083
по критерию $M_{min}$	0,254	0,423	-0,083
по критерию $Q_{max}$	0,254	0,423	-0,083
по критерию $Q_{min}$	0,254	0,423	-0,083

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП
1	0,362	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,044	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,019	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,014	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,118	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Отчет сформирован программой **АРБАТ (32-бит)**, версия: **11.5.3.1** от **02.07.2014**

Для расчета балочной части монолитного участка УМ2 берем опорную реакцию из расчета плитной части и прибавляем собственный вес балки размером 200x220 (h)

Расчетная нагрузка  $q_p=0,423+2,5 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,2=0,544 \text{ т/м}$

Нормативная нагрузка  $q_n=0,362+2,5 \times 0,22 \times 0,2=0,472 \text{ т/м}$

Расчетный пролет  $5360+320 \times 2/2=5680 \text{ мм}$

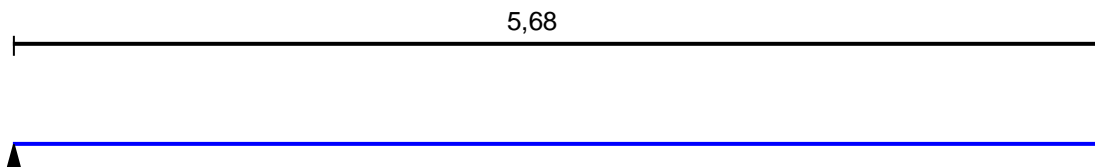
### Экспертиза балочной части УМ2

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

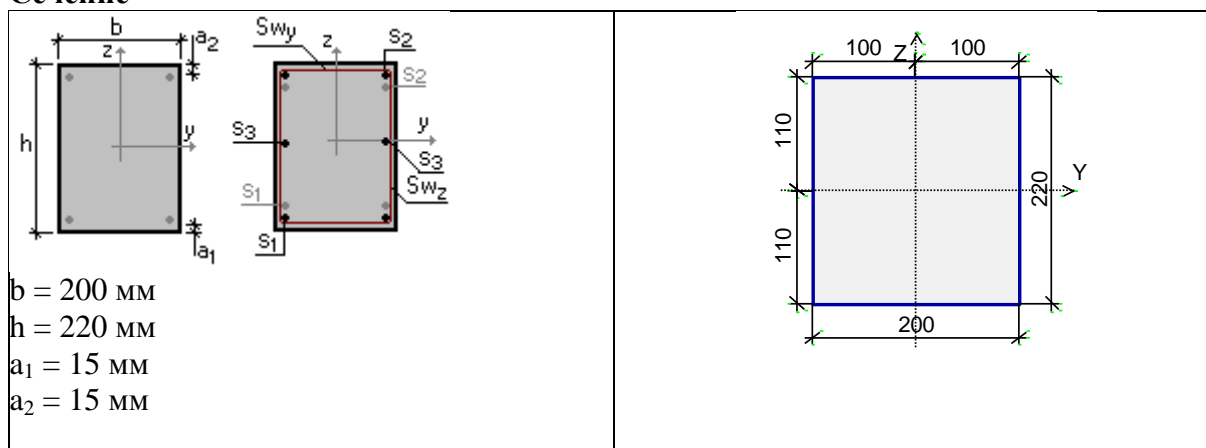
Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

#### Конструктивное решение

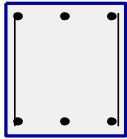


#### Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	5,68	$S_1 - 3\varnothing 14$ $S_2 - 3\varnothing 14$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\varnothing 6$ , шаг поперечной арматуры 100 мм	

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Плотность бетона  $2,5 \text{ Т/м}^3$

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{b1} 1$

Результирующий коэффициент без  $\gamma_{b1} 1$

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин


Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

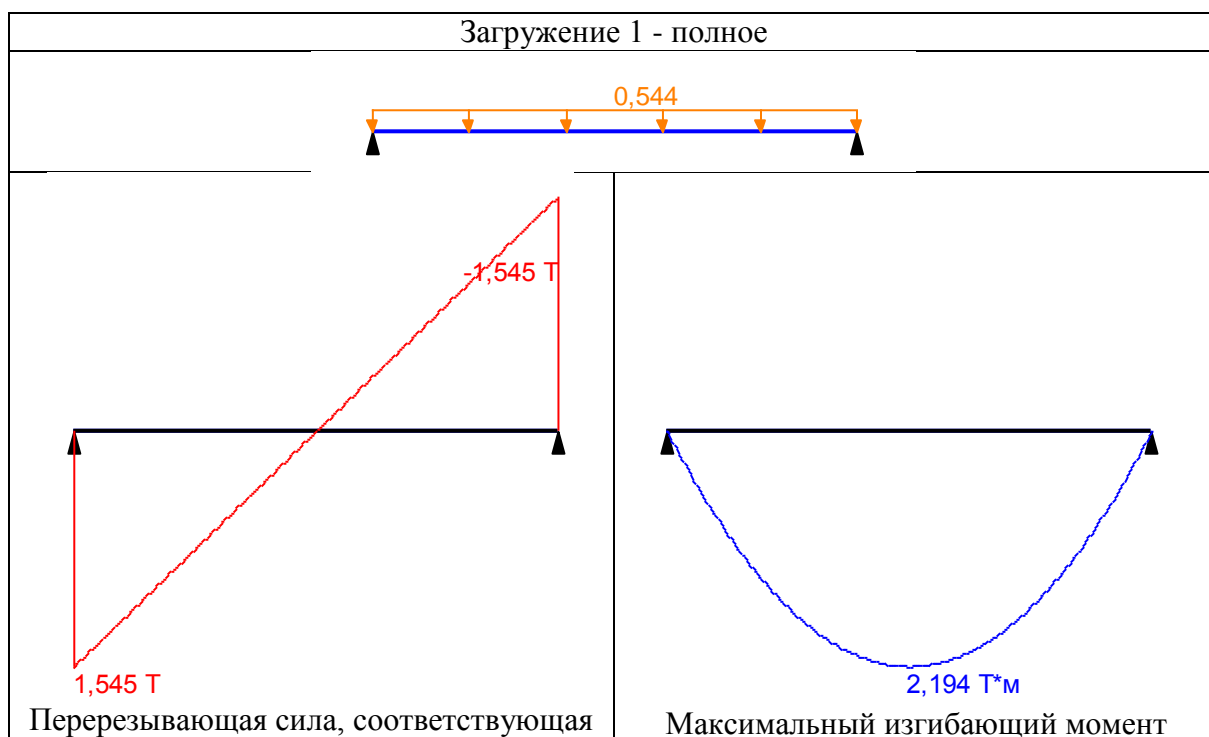
Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

### Загрузка 1 - полное

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 5,68 м		
		0,544	Т/м

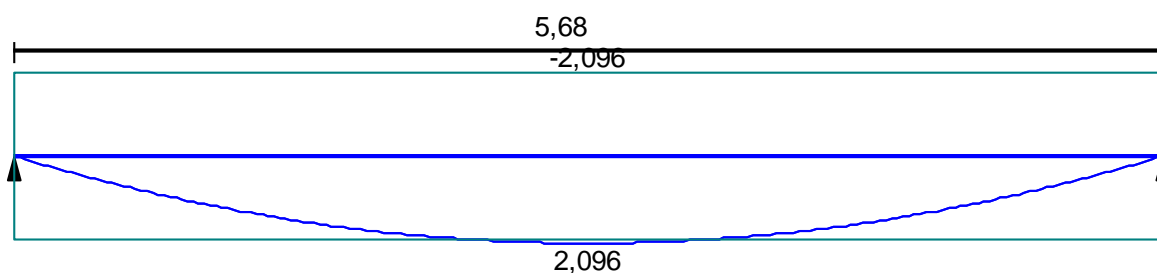


<b>Загружение 1 - полное</b>	
максимальному изгибающему момент	

	<b>Опорные реакции</b>	
	<b>Сила в опоре 1</b>	<b>Сила в опоре 2</b>
	<b>Т</b>	<b>Т</b>
по критерию $M_{max}$	1,545	1,545
по критерию $M_{min}$	1,545	1,545
по критерию $Q_{max}$	1,545	1,545
по критерию $Q_{min}$	1,545	1,545

<b>Результаты расчета</b>			
<b>Уча- сток</b>	<b>Коэффициент использования</b>	<b>Проверка</b>	<b>Проверено по СП</b>
1	0,739	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,249	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,054	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,788	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,95	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,088	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,307	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

**Эпюра материалов по изгибающему моменту**



Отчет сформирован программой АРБАТ (32-бит), версия: 11.5.3.1 от 02.07.2014


**Прогиб однопролетной балки**

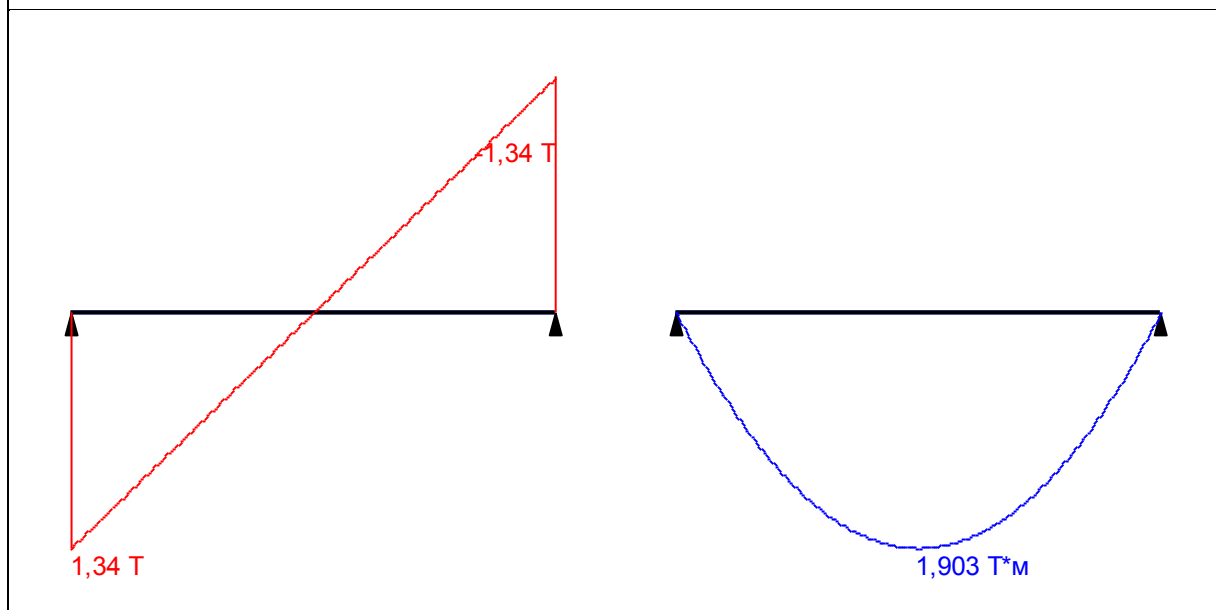
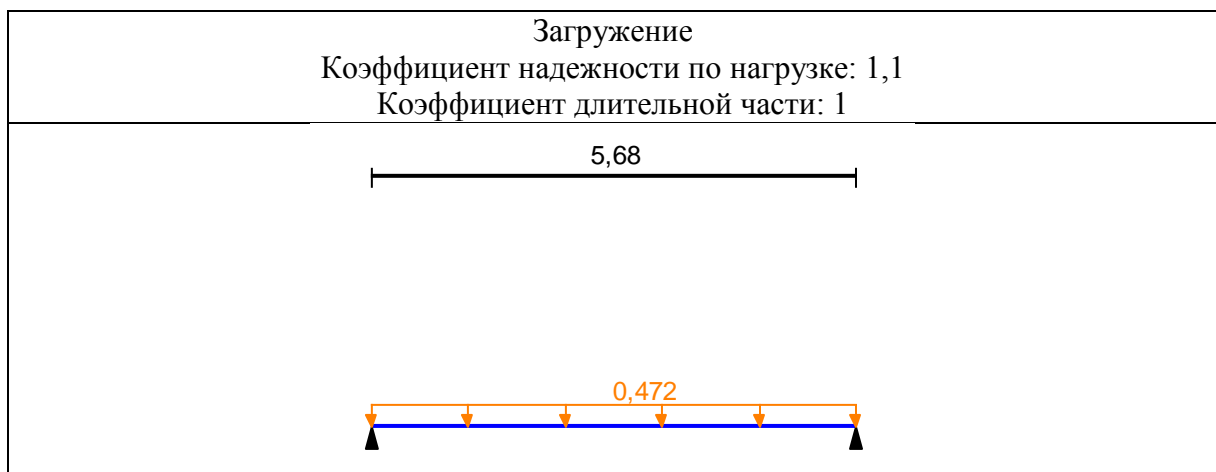
**Расчет выполнен по СП 63.13330.2012**

**Загружение**

	<b>Тип нагрузки</b>	<b>Величина</b>
	длина = 5,68 м	



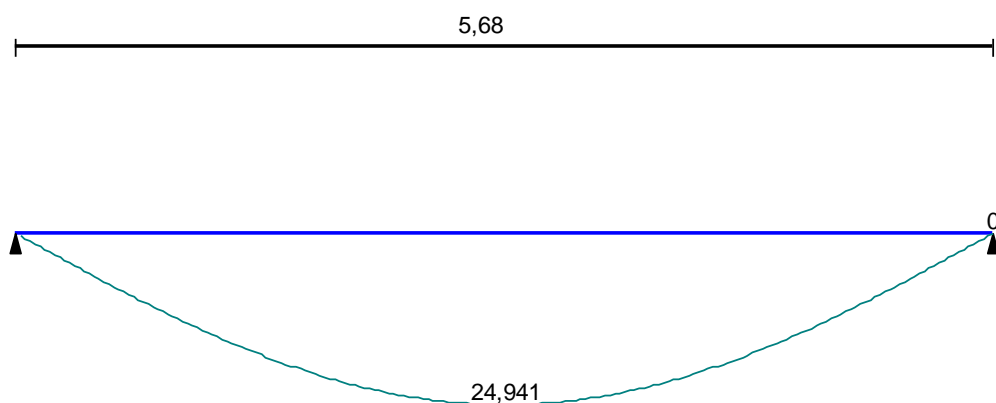
	Тип нагрузки	Величина	
		0,472	Т/м



### Результаты расчета прогибов

Пролет	Максимальный прогиб		Минимальный прогиб	
	Величина	Привязка	Величина	Привязка
	мм	м	мм	м
пролет I	24,941	2,854	0	5,68

### Эпюра прогибов



**Максимальный прогиб 24,941 мм** <  $5680/200=28,4$  мм прочность и жесткость балки обеспечена

Отчет сформирован программой **АРБАТ (32-бит)**, версия: **11.5.3.1** от **02.07.2014**

**ВЫВОД:** армирование монолитного участка УМ2 –плитная часть верхняя и нижняя арматура  $\varnothing 6$  А240 с шагом 200 мм в обоих направлениях, балочная часть - продольная арматура (верхняя и нижняя) -  $3\varnothing 14$  А400, поперечная арматура  $\varnothing 6$  А240 с шагом 100 на расстоянии  $\frac{1}{4}$  пролета от опоры и с шагом 200 мм в центре пролета.

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Геологическое строение площадки строительства

Объект строительства расположен в Красноярском крае, в г. Красноярск. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 141,7.

Согласно заданию необходимо спроектировать два типа фундамента – 1) из забивных свай; 2) из буронабивных свай.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

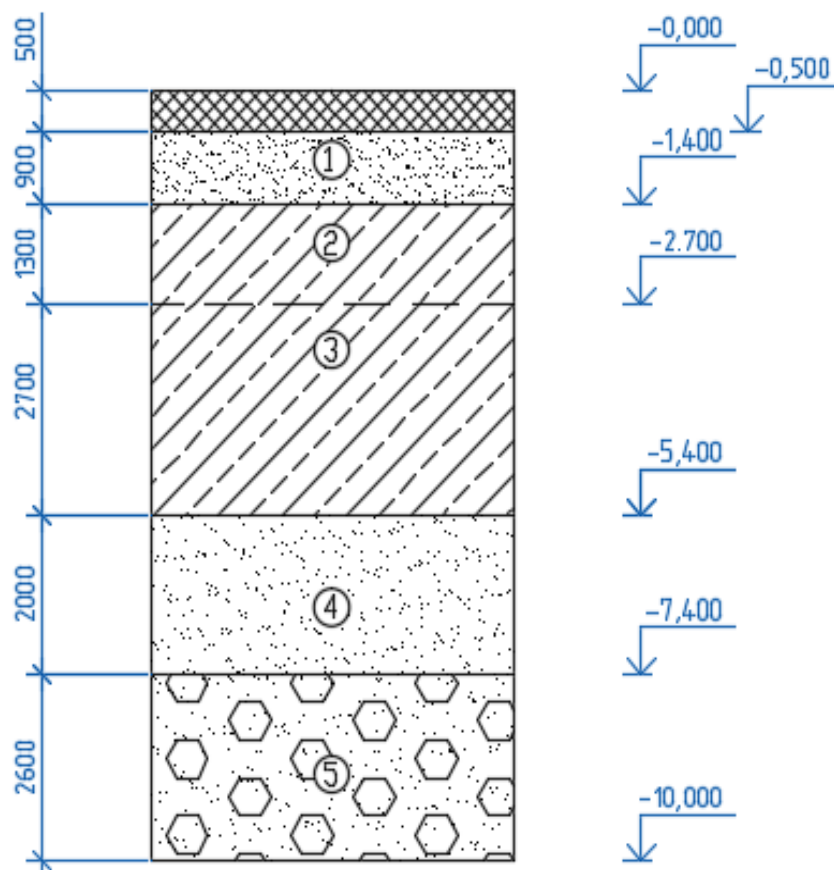


Рисунок 3.1 – Инженерно- геологическая колонка; 1- песок рыхлый, 2 – супесь пластичная, 3 – супесь текучая, 4 – песок крупный, средней плотности, 5 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Инженерно-геологическая толща сложена следующими грунтами:

1. Почвенно-растительный слой - с отметки 141,7 до отметки 141,2.
2. Песок, рыхлый с отметки 141,2 до отметки 140,3.
3. Супесь текучая, просадочная, с отметки 140,3 до отметки 136,3.
4. песок крупный, средней плотности с отметки 136,3 до отметки 134,3.
5. Галечниковый грунт с суглинистым заполнителем с отметки 134,3 до неопределенной мощности.

Грунтовые воды в толще грунтов вскрыты на отметке -2,700 (139,0).

Физико-механические характеристики грунтов представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование грунта	Характеристика грунта
	Почвенно-растительный слой	$\rho = 1,5 \text{ т/м}^3$ ; $\gamma = 15 \text{ кН/м}^3$ ; $h = 0,5 \text{ м}$
1	Песок рыхлый	$e = 0,89$ ; $w = 0,25$ ; $\gamma = 16,6 \text{ кН/м}^3$ ; $h = 0,9 \text{ м}$ ;
2	Супесь текучая, просадочная	$S_r = 0,66$ ; $J_L = 1,1$ ; $\gamma = 17,7 \text{ кН/м}^3$ ; $h = 1,3 \text{ м}$
3	Супесь текучая, просадочная	$S_r = 0,66$ , $J_L = 1,1$ ; $\gamma = 10,2 \text{ кН/м}^3$ ; $h = 2,7 \text{ м}$
4	Песок крупный, средней плотности, водонасыщенный	$w = 0,25$ ; $e = 0,61$ ; $\gamma = 11,3 \text{ кН/м}^3$ ; $h = 2,0 \text{ м}$ $c = -$ ; $\varphi = 39^\circ$ ; $E = 40 \text{ МПа}$
5	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	$\rho = 2,05 \text{ т/м}^3$ ; $h = 2,6 \text{ м}$

### 3.2 Выбор высоты ростверка и длины свай

Глубину заложения и высоту ростверка выбираем исходя, только из конструктивных требований и принимаем 500 мм. Под монолитным ростверком устраиваем подготовку толщиной 100 мм. Так как в здании техподполье высотой 2,7 метра, отметка обреза составит – 3,0 м (144,7), а глубина заложения – 3,5 м. (145,2).

В пределах инженерно-геологической толщи на отметках 140,3-136,3 залегают слабые грунты – супеси текучей консистенции их необходимо прорезать сваями. В качестве несущего слоя выбираем – песок крупный, средней плотности.

Запроектируем забивные сваи 4 метровой длины – С.40.30 Отметку головы сваи после забивки принимаем на 0,3 м выше отметки подошвы ростверка – 3,2 м. Отметка нижнего конца для свай – 7,2 м, заглубление в несущий слой – песок крупный, средней плотности составит 1,8 м.

Буронабивные сваи принимаем Ø300 мм длина 4 м. Отметку головы сваи принимаем на 0,3 м выше отметки обреза ростверка – 3,2 м. Отметка нижнего конца для свай 4 м – 7,2 м.

Основанием служит песок крупный, средней плотности.

### 3.3 Нагрузки действующие на фундамент

Сбор нагрузок действующих на фундамент представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, Н/м <sup>2</sup>
Постоянные с покрытия			
1. Состав кровли	100 кг/м <sup>2</sup>	1,3	130 кг/м <sup>2</sup>
Временные			
1. Полезная (снег)	170 кг/м <sup>2</sup>	1,4	240 кг/м <sup>2</sup>

Постоянные с перекрытия 3, 2 и 1 этажа			
1. Состав пола	80 кг/м <sup>2</sup>	1,3	104 кг/м <sup>2</sup>
2. Плита перекрытия ж/б пустотная толщ. 220 мм	311 кг/м <sup>2</sup>	1,1	342 кг/м <sup>2</sup>
3. Перегородки	62 кг/м <sup>2</sup>	1,1	68,2 кг/м <sup>2</sup>
Временные			
1. Полезная (офисные помещения)	200 кг/м <sup>2</sup>	1,2	240 кг/м <sup>2</sup>
Всего: 754 кг/м <sup>2</sup> , 754x3+370=2632 кг/м <sup>2</sup>			

Нагрузка на кирпичную колонну 3го этажа с учетом собственного веса:

$$N = 0.370T \times 36 + 2.7T + 1.54T = 17.56 \text{ кН}$$

Нагрузка на кирпичную колонну 2го этажа с учетом собственного веса:

$$N = 0.754T \times 36 + 2.7T + 1.54T + 17.56 = 48.94 \text{ кН}$$

Нагрузка на кирпичную колонну 1го этажа с учетом собственного веса:

$$N = 48.94 + 0.754 \times 36 + 2.7 + 1.54 = 80.32 \text{ кН}$$

Нагрузка на кирпичную колонну подвала с учетом собственного веса:

$$N = 80.72 + 0.754 \times 36 + (2.7T + 1.54T) = 112.0 \text{ кН}$$

Грузовая площадь составит  $F_{гр.} = B \times L / 2 = 3 \text{ м}^2$ , полная нагрузка на фундамент составит  $N = 112 \times 3 = 336 \text{ кН}$ .

### 3.4 Определение несущей способности забивной сваи

Несущую способность сваи определяем расчетом с использованием таблиц [28].

Исходя из условия опирания нижнего конца, по характеру работы в грунте свая относится к висячей. Висячие сваи работают за счет сопротивления под нижним концом и сопротивления грунта по боковой поверхности. Несущую способность висячей сваи определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы сваи в грунте, равный 1;

$R$  - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, по таблице 7.2 [28];

$A$  - площадь поперечного сечения сваи, м<sup>2</sup>,  $(0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2)$ ;

$\gamma_{CR}$  - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1;

$u$  - периметр поперечного сечения сваи, м;

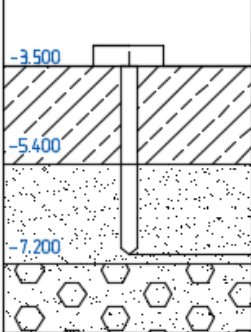
$\gamma_{cf}$  - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, равным 1;

$f_i$  - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа, принимаемое по таблице 7.3 [28]

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, м.

Для сваи длиной 4 м,  $H=7,2$  м, песок крупный,  $R=7326$  кПа.

Таблица 3.3 – Данные для расчета несущей способности забивной сваи

	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , КПа	$f_i \cdot h_i$ , КПа
	1,9	4,45	5,5	10,45
	1,8	6,30	60,4	108,72
			$R = 7326$ кПа	$\Sigma = 119,2$ кПа

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 7326 \cdot 0,09 + 1,2 \Sigma 1,0 \cdot 119,2] = 802,4 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k$$

$$N_{св} = 336 \text{ кН} < F_d / \gamma_k = 802,4 / 1,4 = 573,1 \text{ кН. Условие удовлетворяется.}$$

### 3.4.1 Определение количества свай

Количество свай в фундаменте определяется по формуле 3.2

$$n = \frac{N_I}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}}, \quad (3.2)$$

где  $N_I = 336$  кН – максимальная расчетная вертикальная нагрузка, действующая на обрезе ростверка;

$d_p = 3,5$  м – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср} = 20$  кН/м<sup>3</sup> – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах.

$$n = \frac{336}{573,1 - 0,9 \cdot 3,5 \cdot 20} = 0,65.$$

Принимаем 3 сваи.

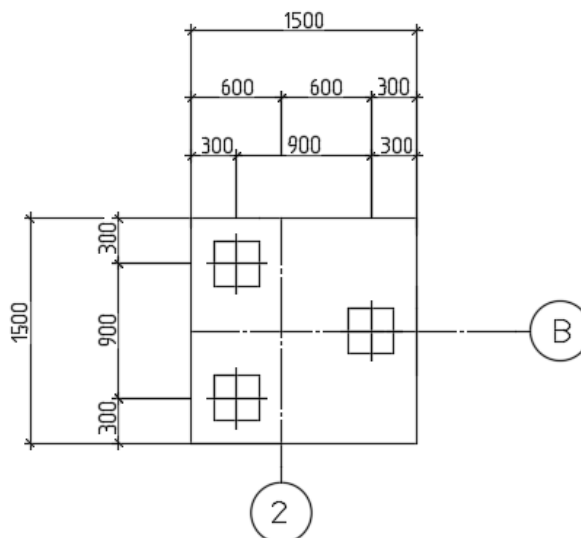


Рисунок 3.2 – Схема расположения свай в кусте

Размеры ростверка в плане составят, учитывая свес его за наружные грани свай на 150 мм, 1500×1500мм.

### 3.4.2 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа

В связи с изменчивостью грунтовых условий одного критерия по несущей способности недостаточно, поэтому обязателен и другой критерий – отказ в конце забивки. Отказ – это величина погружения сваи за один удар молота.

Выбираем для забивки свай дизель-молот С-996. Масса сваи  $m_2 = 0,93$  т, масса наголовника  $m_3 = 0,2$  т. Несущая способность сваи  $F_d = 802,4 \cdot 1,4 = 573,1$  т, энергия удара,  $E_d = 45,7$ , полная масса молота  $m_1 = m_4 = 2,6$  т. Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.3)$$

$$S_a = \frac{45,7 \cdot 1500 \cdot 0,09}{802,4 \cdot (802,4 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(0,93 + 0,2)}{2,6 + 0,93 + 0,2} = 0,0061 \text{ м} = 0,61 \text{ см.}$$

Так как  $S_a = 0,61 \text{ см} > 0,2 \text{ см}$  и находится в желательных пределах 0,005-0,1 м, то молот С-996 подобран верно.

### 3.4.3 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры

Момент, возникающий в плоскости  $x$  ростверка, определяется по формуле

$$M_{xi} = \Sigma N_{cb} \cdot x_i, \quad (3.4)$$

где  $N_{cb}$  – расчетная нагрузка на сваю;  
 $x_i$  – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Момент, возникающий в плоскости у ростверка, определяется по формуле

$$M_{yi} = \Sigma N_{cb} \cdot y_i, \quad (3.5)$$

где  $y_i$  – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s}, \quad (3.6)$$

где  $M_i$  – величина момента в сечении;  
 $\xi$  – коэффициент, зависящий от  $\alpha_m$ ;  
 $h_{oi}$  – рабочая высота каждого сечения;  
 $R_s$  – расчетное сопротивление арматуры.  
 Коэффициент  $\alpha_m$  определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b}, \quad (3.7)$$

где  $b_i$  – ширина сжатой зоны сечения.  
 Расчеты сведены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет арматуры

Сечения	$b_i$ , м	Расстояние $x_i, y_i$ , м	Момент,	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	1,5	0,1	33,6	0,01	0,995	0,4	2,27
1'-1'	1,5	0,25	84	0,02	0,990	0,4	1,47

Конструируем сетку С1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С1 имеет в направлении  $l$  – 8 стержней, в направлении  $b$  – 8 стержней. Диаметр арматуры в обоих направлениях принимаем по сортаменту. В направлении  $l$  – 8Ø7A400 с  $A_s = 3,08$  см<sup>2</sup>, в направлении  $b$  – 8Ø5A400 с  $A_s = 1,57$  см<sup>2</sup>. Длины стержней принимаем, соответственно, 1450 мм и 1450 мм.



### 3.5 Определение несущей способности буронабивной сваи

По характеру работы в грунте свая относится к висячей. Несущую способность висячей сваи определяем по формуле 3.1.

Для сваи длиной 4 м,  $H=7,2$  м,  $R$  определяется по формуле 7.14 [28],

$$R = 0,74 \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma' \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma \cdot h)$$

где  $\alpha_4, \alpha_2, \alpha_3$  - безразмерные коэффициенты принимаемые по таблице 7.7 [28];

$\gamma'$  - значение удельного веса грунта  $\text{кН/м}^3$ ;

$d$  - диаметр сваи, м;

$h$  - глубина заложения нижнего конца сваи, м;

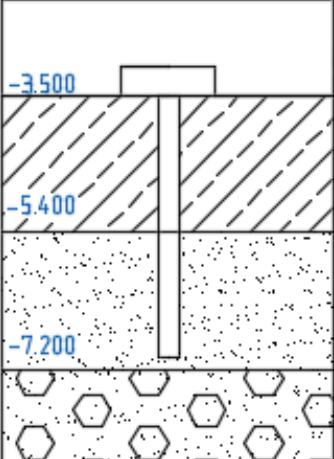
$\gamma$  - осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов,  $\text{кН/м}^3$ .

$$A = 3,14 \cdot 0,3^2 = 0,28 \text{ м}^2.$$

$$u = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,3 = 1,88 \text{ м}$$

$$R = 0,74 \cdot 0,22 \cdot (163 \cdot 11,3 \cdot 0,3 + 260 \cdot 0,77 \cdot 14,2 \cdot 7,2) = 3422,2 \text{ кПа}.$$

Таблица 3.5 - Данные для расчета несущей способности буронабивной сваи

	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , Кпа	$f_i \cdot h_i$ , Кпа
	1,9	4,45	5,5	10,45
	1,8	6,30	60,4	108,72
			$R = 3422$ кПа	$\Sigma = 119,2$ кПа

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 3422,2 \cdot 0,09 + 1,88 \Sigma 1,0 \cdot 119,2] = 532,1 \text{ кН}.$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит:

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k$$

$N_{св} = 336 \text{ кН} \leq F_d / \gamma_k = 532,1/1,4 = 380,1 \text{ кН}$  . Условие удовлетворяется.

### 3.5.1 Определение количества буронабивных свай

Количество свай в фундаменте определяется по формуле 3.2

$$n = \frac{336}{380,1 - 0,9 \cdot 3,5 \cdot 20} = 1,05.$$

Принимаем 3 сваи.

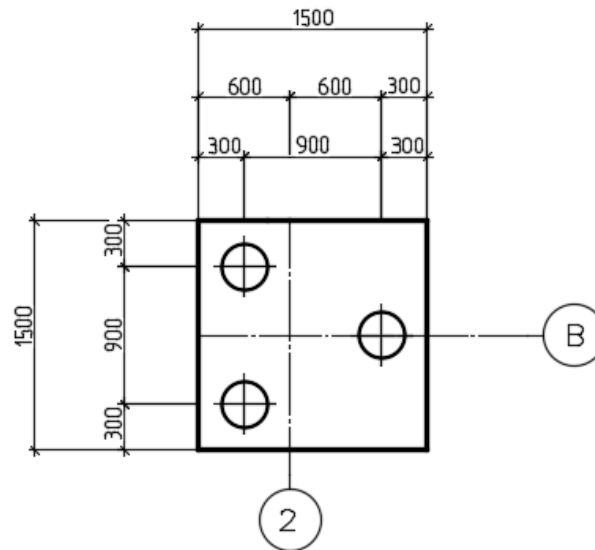


Рисунок 3.3 – Схема расположения буронабивных свай в кусте

Размеры ростверка в плане составят, учитывая свес его за наружные грани свай на 150 мм, 1500×1500мм.

### 3.5.2 Расчет ростверка из буронабивных свай на изгиб

Определим требуемый диаметр и количество арматуры по формулам(3.4), (3.5), (3.6), (3.7). Расчеты сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Расчет арматуры

Сечения	$b_i$ , м	Расстояние $x_j, y_j$ , м	Момент,	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{0j}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	1,5	0,1	33,6	0,01	0,995	0,4	2,27
1'-1'	1,5	0,25	84	0,02	0,990	0,4	1,47

Конструируем сетку С1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С1 имеет в направлении  $l$  – 8 стержней, в направлении  $b$  – 8 стержней. Диаметр арматуры в обоих направлениях принимаем по сортаменту. В направлении  $l$  – 8Ø7A400 с  $A_s = 3,08 \text{ см}^2$ , в направлении  $b$  – 8Ø5A400 с

$A_s = 1,57 \text{ см}^2$ . Длины стержней принимаем, соответственно, 1450 мм и 1450 мм.

### 3.6 Технико-экономическое обоснование

Путем сравнения технико-экономических показателей выберем один из рассчитанных фундаментов. Так как при конструировании ростверка из буронабивных и забивных свай, он получился одинаковым, то в расчете его не учитываем. В таблице 3.7 приведены расценки и трудоемкость для свайного фундамента из забивных свай и буронабивных.

Таблица 3.7 – Определение стоимости и трудоемкости работ

№ рас- ценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единиц ы	Всего	Единиц ы	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Фундамент из забивных свай</b>							
ФЕР 05-01-002-01	Погружение дизель молотом ж/б сваи длиной до 6 м	м3	$3*0,3*0,3*4 = 1,08$	509,33	550,07	3,77	4,07
ТСЦ 441-3001	Сваи сплошные	м3	1,08	1695,38	1831,01	–	–
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м2	шт	3	115,50	346,5	1,40	4,2
<b>Итого:</b>					<b>2727,6</b>		<b>8,27</b>
<b>Фундамент из буронабивных</b>							
ФЕР 05-01-053-01	Бурение скважин 300мм вращательным способом	1м ск	$4*3 = 12$	63,99	767,88	0,4	4,8
ФЕР 05-01-062-01	Бетонирование свай	м3	1,08	203,42	219,69	0,64	0,69
ТСЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В25	м3	1,08	667,88	721,31	-	-
СЦМ-204-0022	Горячекатанная арматурная сталь класса АIII, диаметр 12	т	0,12	7997,23	959,67	–	–

СЦМ-204-0022	Горячекатанная арматурная сталь класса АІ, диаметр 6	т	0,01	7418,82	74,18		
ФЕР 05-01-061-01	Установка в скважину арматурного каркаса	1ск	3	439,47	1318,4	3,55	10,65
<b>Итого:</b>					<b>4061,3</b>		<b>16,14</b>

Фундамент из буронабивных свай в 1,48 раза дороже устройства фундамента из забивных свай в 1,95 более трудоемкий. Принимаем для дальнейшего проектирования фундамент из забивных свай С40.30, отметкой головы сваи после забивки -3,300, после срубки -3,450.

## **4. Технология строительного производства**

### **4.1. Технологическая карта на возведение надземной части здания**

#### **4.1.1. Область применения**

Объект – трехэтажное административно-бытовое здание.

Технологическая карта разработана на надземной части здания (устройство кирпичной кладки с учетом монтажа плит перекрытий). Стены наружные выполняются из керамического кирпича, толщиной 640 с утеплителем. Лестничная клетка выполнена из кирпича, толщиной 380 мм, также есть перегородки кирпичные, толщиной 120 мм.

Работы выполняются в одну смену.

В составе технологической карты рассмотрены следующие работы:

- разгрузка и подача материалов к рабочему месту с устройством подмостей для производства работ на 2-ом и 3-ем ярусах;
- кирпичная кладка наружных стен (640 мм) с утеплителем;
- кладка внутренних стен (380 мм);
- кладка перегородок в ½ кирпича (120 мм);
- кирпичная кладка колонн;
- сборка и перестановка шарнирно-панельных подмостей;
- монтаж перемычек и прогонов;
- монтаж плит перекрытий и покрытий;
- устройство монолитных участков.

#### **4.1.2 Общие положения**

Все разделы технологической карты разработаны согласно: [35]; [47]; [39]; [43]; [44]; [45].

#### **4.1.3 Организация и технология производства работ**

##### **Кладка стен из кирпича**

Кладка наружных и внутренних выполняется в соответствии с рабочими чертежами здания, проектом производства работ и представленной технологической картой.

Последовательность работ по кирпичной кладке наружных и внутренних стен следующая:

1. Разметка местоположения стен, оконных, балконных и дверных проемов и закрепление их на плане перекрытия;
2. Закрепление рейки - порядовки (при необходимости);
3. Натягивание шнура-причалки;

4. Подача и раскладывание в соответствии со схемой организации рабочего места каменщика (лист 5 графической части) поддонов с кирпичом;
5. Подготовка постели из кладочного раствора;
6. Укладка кирпича в конструкцию стены;
7. Выверка положения конструкций из выложенной кладки;
8. Монтаж над проемами по проекту.

Кладка стен ведется двумя звеньями каменщиков "тройка":

Звено «тройка» состоит из ведущего каменщика 4-го разряда и двух подсобников - каменщиков 2 и 3-го разрядов.

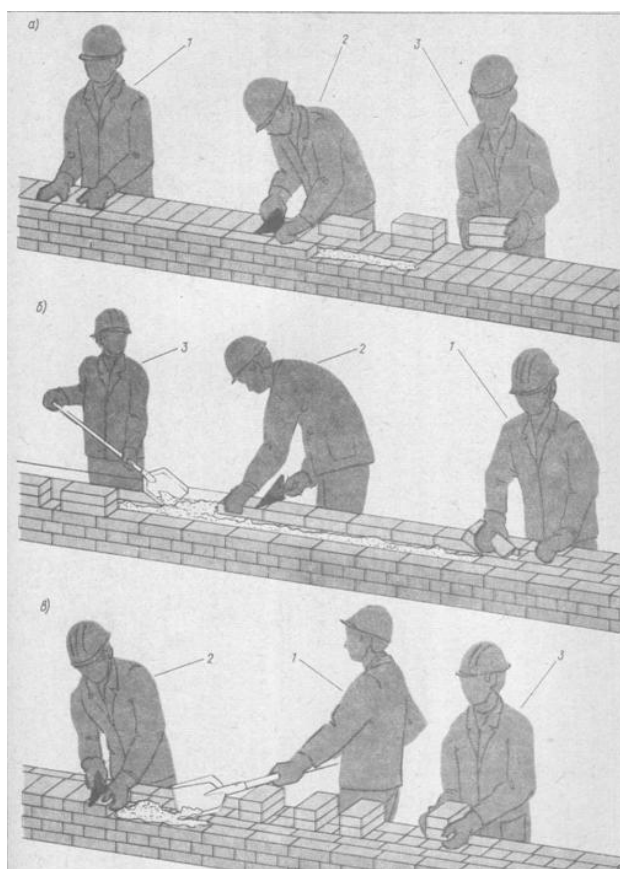


Рисунок 4.1 – Организация кирпичной кладки звеном «тройка»:

а – кладка наружной ложковой версты; б – кладка внутренней версты и забутки; в – кладка наружной тычковой версты; 1 – каменщик 3-го разряда; 2 – каменщик 4 — 5-го разрядов; 3 — каменщик 2-го разряда

Ведущий каменщик выкладывает наружные и внутренние верстовые ряды и контролирует качество кладки. Он движется за подсобным рабочим, раскладывающим кирпич и подготавливающим растворную постель. В это время второй подсобный рабочий выкладывает забутку.

Кладку внутренней и наружной верст выполняют одинаково, но в противоположных направлениях. Перестановку шнура-причалки ведущий каменщик выполняет вместе с одним из подсобных рабочих.

Звеном «тройка» выполняют кладку стен толщиной в 2 и 2,5 кирпича. Производительность труда каменщиков выше примерно на 30% по сравнению с производительностью звена «двойка».

Причалка натягивается по каждому ряду кладки. Кирпич по возводимой стене и перегородке раскладываются стопками по 2 шт. с интервалом в 1/2 блока (200 мм). Кладка в местах взаимного пересечения стен должна вестись одновременно. При вынужденных перерывах кладка выполняется в виде наклонной или вертикальной штрабы.

Для обеспечения производительности труда каменщиков необходимо при достижении кладкой отметки 1100 мм над уровнем перекрытия (1 ярус), установить подмости (в проекте использовано применение шарнирно-панельных), и продолжать ведение кладки последующего яруса с них. Не менее двух раз на каждом ярусе кладки (через 0,5+0,6м) необходимо проверять вертикальность граней и углов, горизонтальность ее рядов должна проверяться в процессе возведения яруса с устранением обнаруженных отклонений.

Перемычки над проемами устанавливаются подавая их краном на подготовленную поверхность (с уложенным раствором). Важно, при установке перемычек обращать внимание на точность их установки по вертикальным и горизонтальным отметкам с проверкой площади опирания.

### **Монтаж плит перекрытий и покрытий**

В качестве плит перекрытий и покрытий в проекте применяются пустотные железобетонные конструкции.



Рисунок 4.2- Пустотная железобетонная плита перекрытия

Плиты подаются и укладываются автокраном КМК-2025 КРУПП в последовательности в соответствии со схемой производства работ (графическая часть ВКР, лист 5).

Технология предусматривает укладку плит на раствор, который предотвращает образование щелей и способствует прочному прилеганию

строительных элементов. Опираие плит на несущие стены из блоков предусмотрено 120 мм.

В монтажные петли, которые располагаются рядом, вставляется стальной прут (анкер), а выступающие его края загибают внутрь, после чего соединяют, используя сварку. В итоге лежащие рядом плиты прочно скрепляются.

Схема укладки плит после завершения их монтажа предусматривает заливку швов и заделку торцов цементно-песчаным раствором, чтобы предотвратить промерзание.

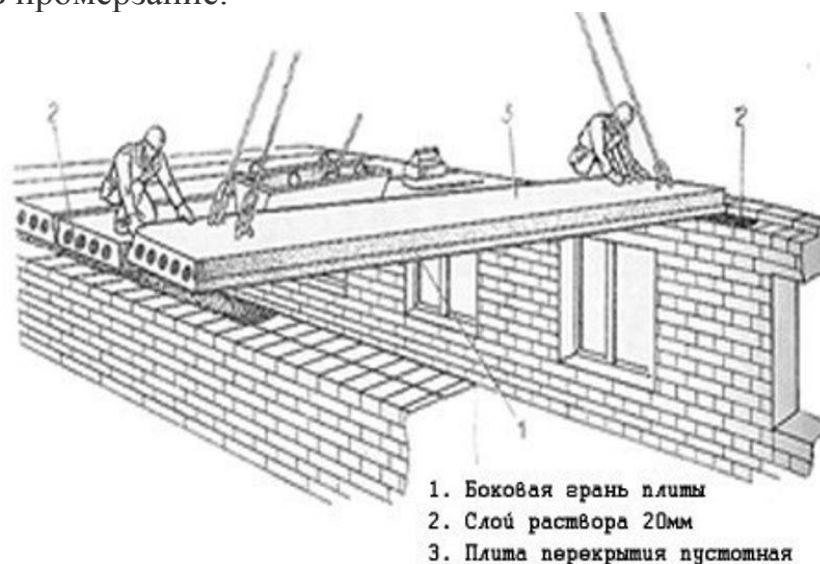


Рисунок 4.3 – Схема монтажа плит перекрытия

### **Устройство монолитных участков**

В качестве опалубки при устройстве монолитных участков в проекте предусмотрено применение щитовой опалубки на телескопических стойках по основным и вспомогательным балкам. В качестве палубы используется ламинированная фанера толщиной 18 мм.

Опалубка устанавливается по схеме, приведенной на рисунке 4.4.



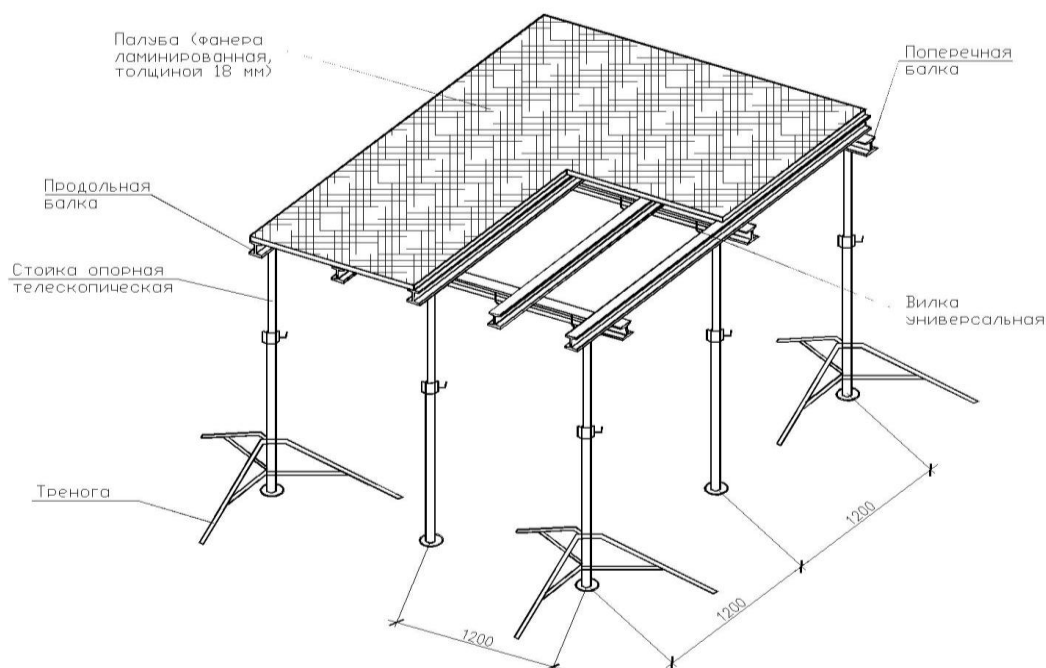


Рисунок 4.4 – Схема установки опалубки монолитных участков

До начала работ по армированию монолитных участков должен быть выполнен монтаж плит перекрытий на захватке, подготовлена на приобъектном складе арматура для армирования, установлена опалубка.

Монтаж арматуры вести в строгом соответствии с рабочими чертежами.

Одновременно с установкой арматуры монолитных участков, в местах, предусмотренных проектом, устанавливают проемообразователи, закладные детали, трубную разводку электрических и слаботочных сетей.

Армирование монолитных участков производится в двух уровнях сетками и пространственными каркасами. Защитный слой бетона для рабочей арматуры 20мм выдерживается путем установки в шахматном порядке бетонных прокладок под нижние сетки с шагом 1 м. Запрещается применение подкладок из арматуры, деревянных брусков и т. п.

Арматура сеток и пространственных каркасов связывается вязальной проволокой.

Верхние сетки фиксируются в проектном положении фиксаторами, прихваченными сваркой к нижним сеткам. Фиксаторы укладываются с шагом 750мм в шахматном порядке.

Смонтированная арматура должна быть тщательно проверена, установлено соответствие ее проекту и требованиям СП 70.13330-2012 и составлен акт на скрытые работы. После этого можно приступать к бетонированию.

В период выдерживания должен быть обеспечен уход за бетоном, т.е. должны быть созданы благоприятные условия для твердения бетонной смеси с учетом времени года, погоды, и свойств бетона.

Распалубка забетонированных монолитных участков должна производиться после набора прочностью бетоном 70% проектной прочности.

#### 4.1.4 Требования к качеству работ

В соответствии с [47]; и с [39]:

1. Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями, путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

2. Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо проводить до оштукатуривания их поверхностей.

3. Элементы каменных конструкций, скрытых в процессе производства строительного-монтажных работ, следует принимать по документам, удостоверяющим их соответствие проекту и нормативной документации.

4. При приемке работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, вертикальность углов кладки и горизонтальность рядов;
- правильность устройства деформационных швов;
- правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;
- качество фасадных поверхностей.

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

На строительной площадке визуально определяют качество поступившего материала по внешнему виду и размеру камней. Керамзитобетонные блоки не должен иметь отбитых углов, искривлений и других дефектов.

Основные данные и параметры, необходимые для контроля качества кладки наружных и внутренних стен определяем по [39]; и сводим в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному док.)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, результат
Кладка стен, простенков и внутренних стен	Толщина конструкции	- + 15 мм	Измерительный Журнал работ
	Отметки опорных поверхностей	- 10 мм	Измерительный Журнал работ
	Ширина простенков	- 15 мм	Измерительный Журнал работ
	Ширина проемов	+ 15 мм	Измерительный Журнал работ
	Смещение вертикальных осей оконных пр-ов от вертикали	20 мм	Измерительный Журнал работ
	Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10 мм	Измерительный Исполн. геод. схема
	Отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали	30 мм	Измерительный Исполн. геод. схема
	Толщина швов кладки:		Измерительный Журнал работ
	горизонтальных	-2 мм; +3 мм	
	вертикальных	-2 мм; +2 мм	
	Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при наложении рейки длиной 2 м	10	Технический осмотр Журнал работ
	Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10м длины стены	15	Технический осмотр Геодезическая исполнительная схема

## 4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

### Выбор крана для производства работ

Выбор крана осуществляем графическим методом.

Выбор крана для монтажа сборных элементов здания производится с учетом требуемой высоты подъема элементов, веса монтажного элемента и строповочных устройств, необходимого вылета стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей их работы.

Определение монтажных характеристик

- Монтажная масса:

$$M_m = M_э + M_г = 2,14 + 0,06 = 2,2 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где  $M_э$  - масса наиболее тяжелого элемента группы, равная 2,14 т (вес плиты перекрытия ПК59.12-8);

$M_г$  = 60 кг - масса грузозахватного приспособления.

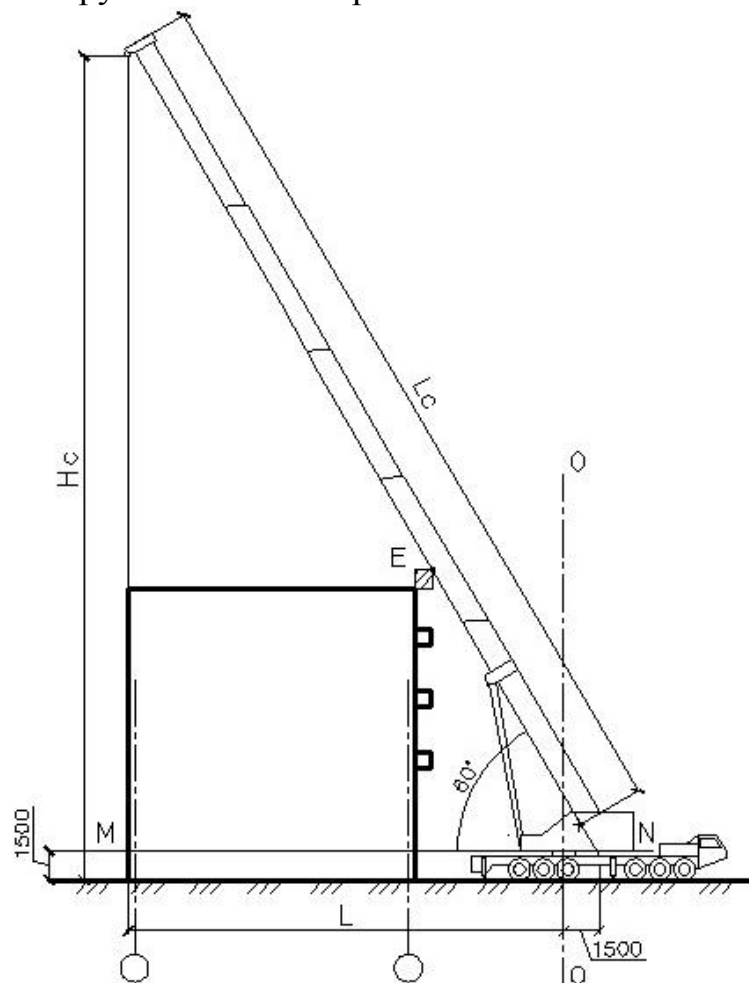


Рисунок 4.5 – Методика выбора крана графическим методом



Подходит для производства работ кран КМК – 2025 КРУПП с длиной стрелы 23 метра и откидным гуськом 8 м.

Технические характеристики крана представлены на рисунке 4.7.

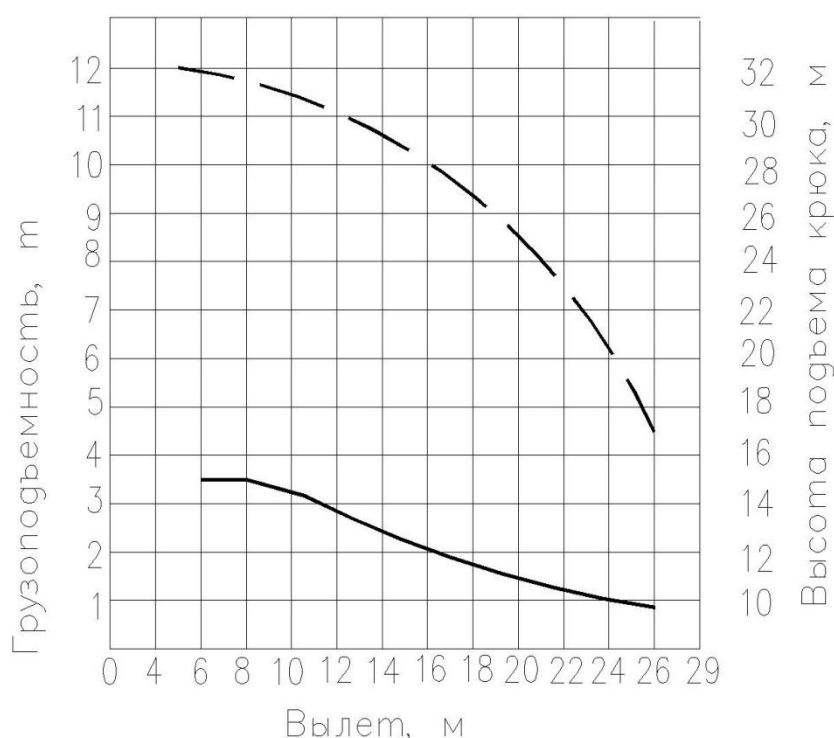


Рисунок 4.7 – Технические характеристики крана КМК – 2025 КРУПП

Требуемое технологическое оборудование для возведения надземной части здания можно увидеть на листе 6 графической части выпускной квалификационной работы в таблице Машины и технологическое оборудование.

### Определение потребности в материалах

Для определения потребности в материалах воспользуемся «Производственными нормы расхода материалов в строительстве» с учетом объемов выполняемых работ.

Требуемые для производства работ материалы, изделия, конструкции приведены на листе 6 графической части выпускной квалификационной работы в таблице Материалы и изделия.

### 4.1.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ необходимо строго руководствоваться требованиями СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве часть 1. Общие требования», СНиП 12 - 04 - 2002 «Безопасность труда в строительстве часть 2. Строительное производство», Приказа Ростехнадзора от 12.11.2013 N

533 (ред. от 12.04.2016) "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения", СП 48.133330-2019 "Организация строительства" и Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2001, Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 года №883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

## **Организация работ**

При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работающих следующих опасных и вредных производственных 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.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был  $110^\circ$ , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

- защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;

- первый ряд защитных козырьков должен иметь защитный настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50x50 мм, устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через 6-7 м.

### **Организация рабочих мест**

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.

Средства подмащивания, применяемые при кладке должны отвечать требованиям [45]. Конструкция подмостей и допустимые нагрузки должны соответствовать предусмотренным в ППР.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

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, керамических камней и мелких блоков 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.

### **Порядок производства работ**

Кладка стен ниже и на уровне перекрытия должна производиться с подмостей нижележащего этажа.

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

При кладке или облицовке наружных стен многоэтажных зданий запрещается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, или при ветре скоростью более 15 м/с.

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

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

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

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

#### 4.1.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы составлена на основании действующих сборников. Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при устройстве наружных стен и перегородок. Калькуляция приведена в графической части (лист 6).

Продолжительность выполнения кладки определена по графику производства работ, который разработан на основе п 5.7 МДС 12-29 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».

График производства работ на кладку наружных стен и внутренних перегородок здания приведён в графической части (лист 6).

Оценить технологическую карту можно по данным, приведенным в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м <sup>3</sup>	373
Трудоемкость	чел-смен	210,36
Выработка на 1-го рабочего в смену	м <sup>3</sup>	1.7
Продолжительность работ	дни	25
Количество работающих	чел.	8
Количество смен	смены	1



## 5 Организация строительного производства

### 5.1 Организация строительной площадки

#### 5.1.1 Размещение грузоподъемных механизмов

При проектировании строительного генерального плана необходимо определить возможность монтажа конструкций выбранными механизмами и безопасные условия производства работ. Выполняем размещение и привязку грузоподъемных механизмов. Для привязки выявляем факторы их влияния на работу других механизмов, находящихся на смежных участках, а также на все элементы строительного хозяйства.

Организацию работы крана на строительной площадке выполняем в следующем порядке:

- 1) производим поперечную и продольную привязку крана находим местоположение стоянок крана;
- 2) рассчитываем зоны действия крана;
- 3) выявляем условия работы;
- 4) разрабатываем схему безопасной работы крана, устанавливаем требуемые ограничения.

#### Привязка крана

Для производства работ применяем кран КМК-2025 КРУПП, подобранный в разделе 4 пояснительной записки.

*Поперечная привязка* самоходных кранов с учетом размера поворотной платформы крана и минимального допустимого расстояния до выступающей части здания (СНиП 12-04-2002 Часть 2. «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство»):

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} \quad (5.1)$$

где:  $R_{\text{пов}}$  – радиус, описываемых хвостовой частью крана (противовесом);  
 $l_{\text{без}}$  – безопасное расстояние приближения крана к зданию [43]

$$B = 3,0 + 1,0 = 4,0 \text{ (м)}$$

*Продольная привязка* заключается в определении мест стоянок кранов. Находим графически, учитывая максимальный, минимальный и необходимый вылет крюка.

Получаем требуемые две стоянки на оси движения крана КМК-2025 КРУПП, расположенной на расстоянии 4,0 метра вдоль оси «1» и «4» строящегося здания.

### 5.1.2 Определение зон действия крана

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Определяется по формуле (рисунок 5.1):

$$R_{\text{монт.}} = L_2 + X, \quad (5.2)$$

где:  $R_{\text{монт.}}$  – монтажная зона;

$L_2$  – наибольший габарит падающего элемента (поддон с кирпичом 1050x600);

$X$  – величина отлета падающего элемента [49].

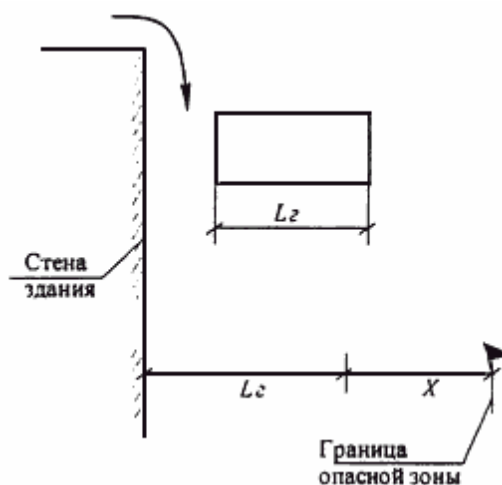


Рисунок 5.1 – Определение размера монтажной зоны

Граница монтажной зоны

$$R_{\text{монт.}} = 1,05 + 3,8 = 4,85 \text{ (м)}$$

Зона обслуживания краном, или рабочая зона, – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{\text{max}} = l_k = 16 \text{ м}$$

Зона перемещения грузов – пространство в пределах которого возможно перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания. Определяется по формуле (рисунок 5.2):

$$R_{\text{оп}} = R_p + B_2/2 + L_2 + X, \quad (5.3)$$

где:  $R_{\text{оп}}$  – опасная зона действия крана;

$R_p$  – максимальный требуемый вылет крюка крана;  
 $B_z$  – наименьший габарит перемещаемого груза;  
 $L_z$  – наибольший габарит перемещаемого груза;  
 $X$  – величина отлета падающего груза [49].

Наиболее габаритный груз, монтируемый в верхней части здания – плита перекрытия 5900 x 1200 мм.

$$R_{оп} = 16 + 5,9 + 0,6 + 5 = 27,5 \text{ (м)}$$

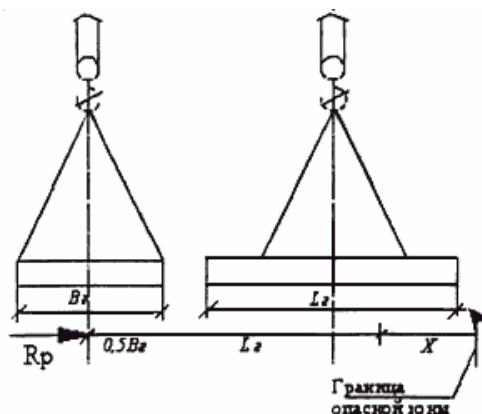


Рисунок 5.2 – Определение размера опасной зоны действия крана

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot B_z^{max} + l_r^{max} + \chi = 17 + 0,5 \cdot 1,2 + 5,9 + 4,8 = 28,3 \text{ м, (5.3)}$$

где  $l_{без}$  – безопасное расстояние от вертикальной проекции  $l_z^{max}$  в случае возможного падения груза.

### 5.1.3 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом. При этом основным типом автомобильных дорог на строительной площадке являются временные дороги, так как постоянные обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог входит в статью сводного сметного расчета «Временные здания и сооружения» и составляет 1 - 2% от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и схема расположения дорог в плане должны обеспечить подъезд к зоне действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям и т.п. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, – 1,5 м.

На стройгенплане условными знаками четко обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков. Все эти элементы имеют привязочные размеры.

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

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

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделена двойной штриховкой.

На строительной площадке запроектирована однополосная дорога шириной 3,5 метра с уширениями в зоне разгрузки до 6 метров. Один въезд и один выезд.

#### 5.1.4 Проектирование складского хозяйства

Проектируем открытый склад.

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчета хранения на нём нормативного запаса  $P_{СКЛ}$  по формуле:

$$P_{СКЛ} = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.4)$$

где:  $P_0$  – количество материалов, конструкции и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период ( $m^2$ ,  $m^3$ , шт. и т.д.), принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

$T$  – продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства или ведомости объёмов СМР;

$T_n$  – норма запаса материала, дн.;

$K_1$  – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного – 1,2);

$K_2$  – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов равный 1,3.

Площадь склада для основных материалов и изделий ( $S_{ТР}$ ) находят по формуле:

$$S_{ТР} = P_{СКЛ} \cdot q; \quad (5.5)$$

где:  $P_{СКЛ}$  – расчётный запас материала ( $m^2$ ,  $m^3$ , шт.);

$q$  – норма складирования на  $1m^2$  площади пола с учётом проездов и проходов.

Расчет требуемых площадей складов сведен в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Площади складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода $T$ , дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе $P$	Площадь склада		Фактическая площадь склада $S$ , м <sup>2</sup>
		Общая на расчетный период	Суточная $P_{общ}/T$	$K_1$	$K_2$	Нормативный $T_n$	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная $V$ , м <sup>2</sup>	Расчетная $F$ , м <sup>2</sup>	
Сборные ж/б элементы	6	155	44,1	1,1	1,3	5	7,15	315	2,5	45	165
Кирпич	18	722,5	21,5	1,1	1,3	10	14,3	307,45	15	20,4	334
Прочие материалы											100
Итого											599

После расчета площадей определяем размеры складов в плане, и размещаем их на стройгенплане (лист 7 графической части).

Открытые склады организуем, на отсыпанных щебнем площадках в зоне действия грузоподъемного крана.

Привязку складов производим внутри рабочей зоны действия грузоподъемных механизмов и вдоль запроектированных дорог на расстоянии 1 м от края дороги.

### 5.1.5 Проектирование бытовых городков

Требуемую площадь  $S_{тр}$  временных помещений определяем, учитывая количество работающих, пользующихся данным типом помещения ( $N$ ) и норматив площади на одного работающего ( $S_{п}$ ).

По графику производства работ в технологической карте на возведение надземной части здания максимальное число рабочих - 8 человек.

Таблица 5.3 – Ведомость потребности в работающих

№	Категории работающих	Удельный вес работающих, %	Численность работающих, чел.
1	Рабочие	83.9	8
2	ИТР	11	1
3	Служащие	3.6	1
4	МОП и охрана	1.5	
	Итого:		10

*Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:*

$$S_{\text{тр}} = NS_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где:  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь, м<sup>2</sup>;  
 $N$  - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;  
 $S_{\text{н}}$  - нормативный показатель площади, м<sup>2</sup>/чел.

*Гардеробная*

$$S_{\text{тр}} = N0,7 \text{ м}^2 = 8*0,7 = 5,6 \text{ м}^2$$

где:  $N$  - общая численность рабочих (в двух сменах)

*Душевая:*

$$S_{\text{тр}} = N0,54 = 8*0,54 = 4,32 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %).

*Умывальная:*

$$S_{\text{тр}} = N0,2 = 10*0,2 = 2 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

*Сушилка:*

$$S_{\text{тр}} = N0,2 = 8*0,2 = 1,6 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

*Помещение для обогрева рабочих:*

$$S_{\text{тр}} = N0,1 = 8*0,1 = 0,8 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

*Туалет:*

$$S_{\text{тр}} = (0,7 N0,1) \cdot 0,7 + (1,4 N0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 10 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 10 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 1,5 \text{ м}^2,$$

где:  $N$  - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;  
 0,7 и 1,4- нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;  
 0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

*Для инвентарных зданий административного назначения:*

$$S_{\text{тр}} = NS_{\text{н}} \quad S = 1 \cdot 4 = 4 \text{ м}^2 \quad (5.9)$$

где:  $S_{\text{тр}}$  - требуемая площадь, м<sup>2</sup>;  
 $S_{\text{н}} = 4$  - нормативный показатель площади, м<sup>2</sup>/чел.;  
 $N$  - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену.

Потребность в бытовых помещениях на период возведения надземной части здания сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	Наименование помещения	Количество человек	Площадь, м2		Принятый тип бытового помещения	Площадь м2		Количество зданий
			На одного человека	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	Гардеробная	8	0.7	5.6	Инвентарные бытовые помещения (вагончики), размером 6×3	12	24	2
4	Помещение для обогрева	8	0.1	0.8				
2	Умывальная	10	0.2	2				
3	Душевая	8	0.54	4.32				
3	Сушилка	8	0.2	1.6				
5	Прорабская	1	4	4				
6	Туалет	10		1.5	2	2	1	
Итого:							26	3

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала производства работ.

В санитарно-бытовых помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10°С работающие на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

### 5.1.6 Электроснабжение строительной площадки, расчет освещения

Определяем потребность в электроэнергии по годам строительства. Исходя из максимальной величины, она составляет 118,7 кВт, выбираем источник электроснабжения. Это распределительный щит РЩ-8, мощностью P=120 кВт, размером 3 × 4,5 метра (закрытая конструкция).

По периметру строительной площадки устанавливаем прожекторы ПЗС-45: число прожекторов определяем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 3636}{1000} = 3,56 \quad \text{шт.}; \quad (5.10)$$

где  $P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>лк;

$E$  – освещенность, лк.;

$S$  – площадь освещаемой территории, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем для обеспечения охранного освещения 4 прожектора.

### 5.1.7 Водоснабжение строительной площадки, расчет диаметра трубопровода

Суммарный расход воды определим по формуле 5.11.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож.}} \quad (5.11)$$

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр.}} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_u}{t \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{1,6}{8 \cdot 3600} \cdot (300 \cdot 25,6 + 135 \cdot 190) = 1,95 \text{ л/с.} \quad (5.12)$$

Таблица 5.5 – На производственные нужды

Наименование производственных нужд	Ед. изм	V работ за смену	Удельный расход воды	Коэфф. нерав-ти	Потреб. воды
Приготовление растворов	м <sup>3</sup>	25,6	300	1,6	0,42
Производство штукатурных работ	м <sup>2</sup>	135	190	1,6	1,42
Грузовые автомашины	шт	2	500	2	0,069

ИТГО: 2 л/с

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз.-быт.}} = Q_{\text{хоз.-пит.}} + Q_{\text{душ.}} = 0,031 + 0,067 = 0,098 \text{ л/с.}$$

$$\text{ГДЕ: } Q_{\text{хоз.-пит.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_3 \cdot K_q}{8 \cdot 3600} = 16 \cdot \frac{30 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,031 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_4 \cdot K_n}{t_{\text{душ.}} \cdot 3600} = 16 \cdot \frac{30 \cdot 0,4}{0,5 \cdot 3600} = 0,067 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{общ}} = 2 + 0,098 + 10 = 12,1 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход:



$$Q_{\text{общ}} = (2 + 0,098 + 10) \cdot 0,5 + 10 = 16 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{16}{3,14 \cdot 2}} = 99,95 \text{ мм}$$

Принимаем  $D = 114 \text{ мм}$

### **5.1.8 Мероприятия по обеспечению сохранности материалов**

Для сохранности дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов (цемента, извести, гипса, фанеры, гвоздей и др.) устраивают закрытые склады.

Материалы складывают с соблюдением определенных правил. При укладке изделий в штабель прокладки между ними располагают строго друг под другом. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное со стороной 6...8 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышестоящие сборные элементы не опирались на монтажные петли или выступающие части нижестоящих.

При монтаже железобетонных элементов должны быть правильно подобраны стропы, иначе конструкции могут сломаться.

На въездах и выездах строительной площадки установлены ворота, работает сторожевая охрана, размещающаяся во временных зданиях, расположенных на обоих въездах.

На площадке предусматривается система сигнализации.

В темное время суток строительная площадка со всех сторон освещается прожекторами.

### **5.1.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности**

Необходимо учитывать следующие основные мероприятия и требования: Выделение опасных зон, вход в которые рабочим, не связанным с выполнением данных работ, запрещен, установление безопасных путей для пешеходов и автомобильного транспорта.

Размещение временных административно - хозяйственных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.

Санузлы следует размещать так, чтобы расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышало 200м.

Необходимо создание безопасных условий труда, исключая возможность поражения электрическим током.

Необходимо устройство освещения строительной площадки, проходов и рабочих зон.

#### **5.1.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

На строительном генеральном плане предусматривают: установку четких размеров и границ строительной площадки; максимальную сохранность на территории строительной площадки деревьев, кустарников. При выполнении планировочных работ на стройке почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Необходимо: хранить товарный бетон и раствор в специальных ёмкостях, организовывать специальные места и ёмкости для сбора мусора. Исключать неорганизованное и беспорядочное движение техники и автотранспорта по строительной площадке.

### **5.2 Определение нормативной продолжительности строительства**

Определяем продолжительность строительства административного здания при строительстве в городе Красноярске мощностью: строительный объем 4496 м<sup>3</sup>

Нормативная продолжительность строительства отдельных зданий и сооружений определяется по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в зависимости от мощности строящегося здания, его конструктивных и объемно-планировочных особенностей, района строительства и других факторов.

Нормативная продолжительность строительства общественно-бытового корпуса строительным объемом 8000 м<sup>3</sup> здание кирпичное составляет 9 месяцев (глава 3 [51]), в том числе: - подготовительный период - 1 месяц.

Продолжительность строительства объектов, мощность которых отличается от приведенных в нормах и находится за пределами максимальных или минимальных значений норм определяется методом экстраполяции.

Согласно п.9 Общих положений [50], принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах максимальной мощности 8000 м<sup>3</sup> – строительный объем с продолжительностью строительства 9 месяцев.

Доля уменьшения мощности составит  $(8000 - 4496)100/4496 = 78\%$

Уменьшение нормы продолжительности строительства составит

$$78 * 0,3 = 23,4\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 9(100 - 23,4)/100 = 6,894 \text{ (мес.)}$$

Согласно пункта 9 «Общих указаний» главы III [51] при строительстве зданий со свайным фундаментом продолжительность увеличивается на 10 рабочих дней на каждые 100 шт свай.

Проектируемое здание имеет свайное поле из 64 свай, следовательно общая нормативная продолжительность строительства здания

$$T = 6,894 + 0,29 = 7,19 \text{ (мес.)}$$

Получаем расчетную нормативную продолжительность строительства административного здания в Красноярске 7 месяцев.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами [55].

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета были использованы НЦС 81-02-02-2022 Административные здания [56], НЦС 81-02-16-2022 Малые архитектурные формы [57], НЦС 81-02-17-2022 Озеленение [58]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения административных зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для административных зданий – 1 м<sup>2</sup> общей площади).

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по НЦС;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{ПР} = ((\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{неп}} \cdot K_{\text{неп/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p) \cdot I_{\text{нр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где  $\text{НЦС}_i$  – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$N$  – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

$M$  – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству объекта (1 м<sup>2</sup> общей площади);

$I_{np}$  – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{пер}$  – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона);

$K_{пер/зон}$  – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшей государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанную для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{рег}$  – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району;

$K_c$  – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

$Z_p$  – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

$НДС$  – налог на добавленную стоимость.

При определении прогнозной стоимости строительства в обязательном порядке учитывается плата за землю при изъятии (выкупе) земельного участка для строительства, а также выплата земельного налога (аренды) в период строительства.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НДС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Необходимо рассчитать стоимость строительства здания управления Красноярского завода деталей в городе Красноярске общей площадью 1047,54 м<sup>2</sup>.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 02-01-001 «Административные здания.» НДС 81-02-02-2022 «Административного здания», то показатель рассчитываем согласно п.41 технической части НДС путем интерполяции по формуле (6.2):

$$P_B = P_C - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.2)$$

где  $P_B$  – рассчитываемый показатель;

$P_a$  и  $P_c$  – пограничные показатели из таблицы 02-01-001 равные 71,43 тыс.руб. и 62,19 тыс.руб. соответственно;

$a$  и  $c$  – параметры для пограничных показателей из таблицы из таблицы 02-01-001, равные 450,00 и 1850,00 м<sup>2</sup> соответственно;

$v$  – параметр для определяемого показателя, 1047,54 м<sup>2</sup>.

Подставим значения в формулу (6.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 62,19 - (1850,00 - 1047,54) \times \frac{62,19 - 71,43}{1850,00 - 450,00} = 67,49 \text{ тыс. руб.}$$

В составе населенного пункта все земли делятся на административно-территориальные единицы, а в составе таких единиц выделяются соответствующие кадастровые кварталы в зависимости от размеров и специфики соответствующей территориальной единицы. Единицей измерения, к которой привязано определение кадастровой стоимости каждого конкретного участка, является удельный показатель кадастровой стоимости 1 квадратного метра.

Кадастровая стоимость будет указана на день последнего обновления базы, ее уровень следует учесть в расчетах аренды земли в том случае, если она находится в собственности государства. Расчет аренды государственных земель производим по формуле:

$$A = K \cdot \%, \quad (6.2)$$

где  $A$  – арендная плата, которая, по сути, является налогом;

$K$  – кадастровая стоимость земли;

$\%$  – коэффициент, зависящий от типа нанимателя и цели аренды.

Последний коэффициент принимаем 1,5% – для территорий под строительство промышленных зон, жилищных и прочих построек.

Кадастровая стоимость земельного участка RU42305000-6814 расположенного по адресу: Красноярский край, город Красноярск, улица Авиаторов, з/у 2, - кадастровый номер - 24:50:0400111:3157 составила 1605428,00 на 01.01.2022 г. [60]

$$A = 1605428,00 \cdot 1,5\% = 24081,42 \text{ руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно [55] и представлен в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. По состоянию на 01.01.2022, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
<b>ОСНОВНЫЕ ЗАТРАТЫ, УЧТЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛЯМИ НЦС</b>						
1	<b>Административные здания</b>					
1.1	Административно-бытовой корпус	Сборник НЦС 81-02-04-2022, табл. 02-01-001, показатель 02-01-001-01/02	1 м2	1047,54	67,49	70694,53
	Коэффициент на стесненность	Сборник НЦС 81-02-04-2022, Техническая часть пн.26		1,06		
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю) (Кпер)	Сборник НЦС 81-02-04-2022, Техническая часть пн.27 Красноярский край (1 ценовая зона)		0,96		
	Регионально-климатический коэффициент (Крег1)	Сборник НЦС 81-02-03-2022, Техническая часть пн.28		1,01		
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе (Крег2)	Сборник НЦС 81-02-01-2022, Техническая часть пн.29, (г. Красноярск – температурная зона V)		1,00		
	Коэффициент, учитывающий сейсмичность (Кс)	Сборник НЦС 81-02-01-2022, техническая часть, пункт №30,(г. Красноярск – 7 баллов)		1,03		
	Итого					74837,89
2	<b>Малые архитектурные формы</b>					
2.1	Ограждения по металлическим столбам из	Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-05-003, показатель 16-	100 пог.м.	1,25	430,56	1076,4

	готовых металлических панелей высотой до 1,7 м	0500301				
	Коэффициент на стесненность	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23		1,09		
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,56 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси 2х слойные	Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-001, показатель 16-0600102	100 м <sup>2</sup> покр.	1,17	460,99	539,36
	Коэффициент на стесненность	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23		1,1		
2.3	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,5 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси 2х слойные	Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-06-002, показатель 16-0600202	100 м <sup>2</sup> покр.	2,46	376,22	925,50
	Коэффициент на стесненность	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23		1,1		
2.4	Светильники на стальных опорах с люминесцентным и лампами	Сборник НЦС 81-02-16-2022, табл. 16-07-001, показатель 16-07-00102	100 м <sup>2</sup> терр.	4,81	17,81	85,61
	Коэффициент на стесненность	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.23		1,06		
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Красноярскому краю) (Кпер)	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.24, г. Красноярский край (1 ценовая зона)		0,95		



	Регионально-климатический коэффициент (Крег1)	Сборник НЦС 81-02-16-2022, Техническая часть пн.25		1,01		
	Коэффициент, учитывающий мероприятия по снегоборьбе (Крег2)	Сборник НЦС 81-02-01-2022, Техническая часть пн.29, (г. Красноярск – температурная зона V)		1,00		
	Итого					2 758,91
3	Плата за землю	Расчет 1				24,08
4	Стоимость подключения (технологического присоединения)	Расчет 2				7483,79
	Всего					82345,76
	НДС	Налоговый кодекс	%	20		16469,15
	Всего с НДС					98814,91

Стоимость строительства здания управления Красноярского завода деталей в городе Красноярске общей площадью 1047,54 м<sup>2</sup> составила 98814,91 тыс. руб. согласно расчету НЦС.

## **6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по возведению надземной части здания и ее анализ**

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная Приказом Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр [59], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

При составлении локального сметного расчета был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края (1 ценовая зона) по статьям затрат: ОТ= 26,74, М= 6,86; ЭМ=10,35 (для административных зданий) согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №14208-ИФ/09 от 05.04.2022.

Накладные расходы определены в соответствии с [61] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ и составила.

Сметная прибыль определена в соответствии с [62] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для общественного назначения – 1,8% [63, пн. 50]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для объектов общественного назначения– 3 % [64, пн.85]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% [59, пн.179].

– Налог на добавленную стоимость составляет 20% [65]

Локальный сметный расчет на возведение надземной части здания управления Красноярского завода деталей в городе Красноярске представлен в Приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство кирпичной кладки и плит по разделам локального сметного расчета в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по разделам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Стены	546 530,96	4 977 219,37	60,47
Перекрытия	165 163,46	1 322 553,37	16,07
Лестницы	14 514,09	113 773,40	1,38
Лимитированные затраты	50 479,33	445 810,72	5,42
НДС	155 337,57	1 371 871,37	16,67
Всего	932 025,41	8 231 228,24	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по разделам в виде круговой диаграммы.

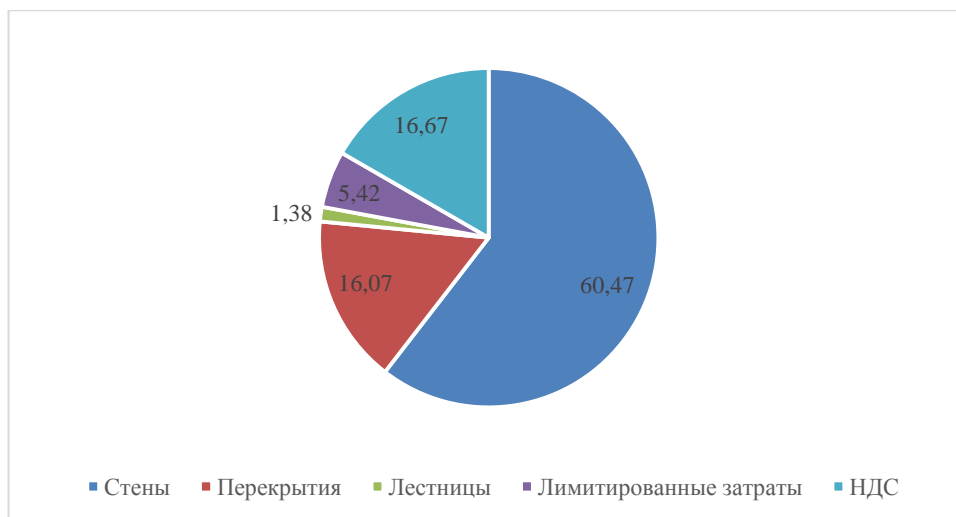


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по разделам в виде гистограммы.

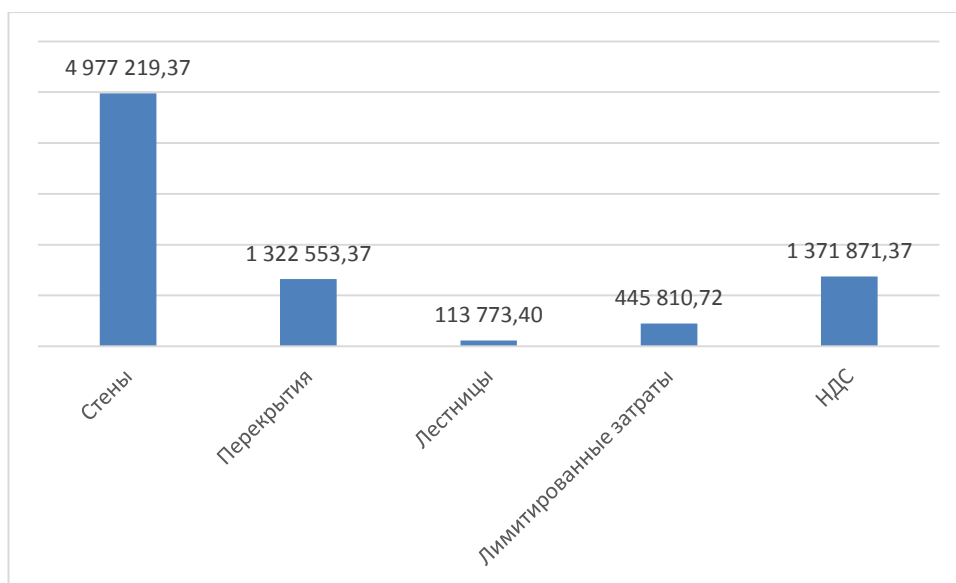


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на возведение надземной части здания по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на стены – 60,47% (4 977 219,37руб.), а наименьший на лестницы– 1.38% (113 773,40руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости расчета на возведение надземной части здания по составным элементам в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам

Вид затрат	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	677 914,65	5 122 168,27	62,23
в том числе			
материалы	637 977,04	4 376 522,49	53,17
эксплуатация машин	19 663,57	203 517,95	2,47
оплата труда рабочих	20 274,04	542 127,83	6,59
Накладные расходы	29 163,07	779 820,41	9,47
Сметная прибыль	19 130,79	511 557,46	6,21
Лимитированные затраты	50 479,33	445 810,72	5,42
НДС	155 337,57	1 371 871,37	16,67
Всего	932 025,41	8 231 228,24	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам в виде круговой диаграммы.

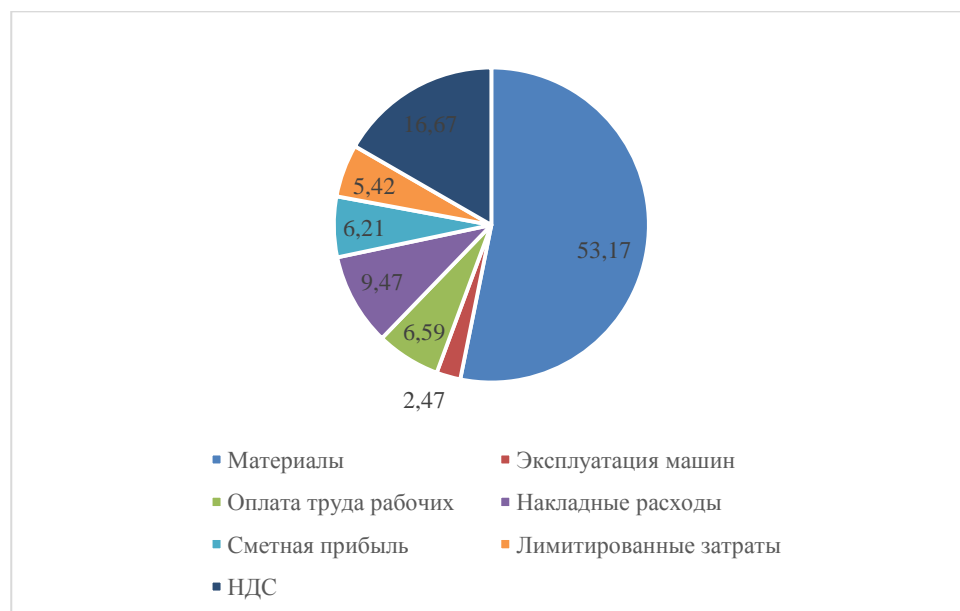


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам в виде гистограммы.

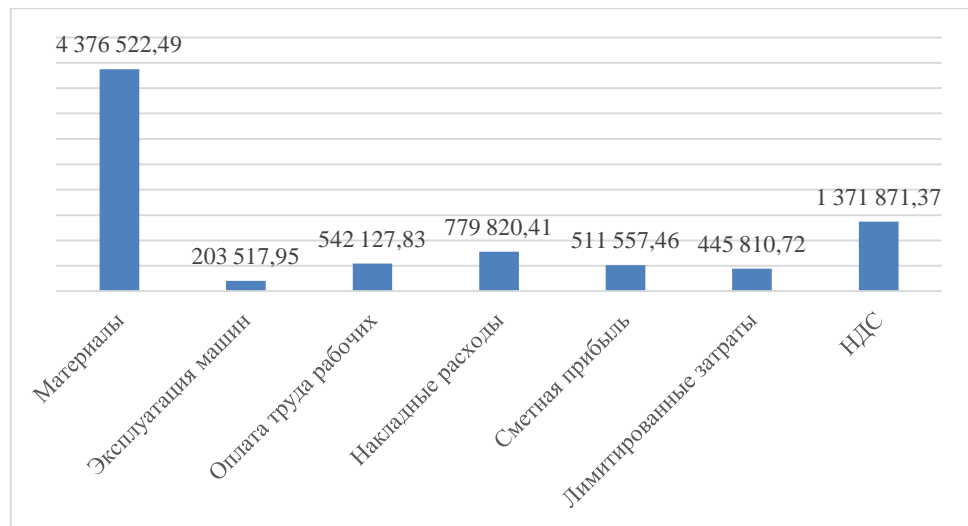


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета на возведение надземной части здания по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительных работ по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 53,17% (4 376 522,49руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,47% (4 376 522,49 руб.) – на затраты, связанные с эксплуатацией машин и механизмов.

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_n = \frac{S_{рас}}{S_{общ}}, \quad (6.4)$$

где  $S_{рас}$  – расчетная площадь,  $м^2$ ;

$S_{общ}$  – общая площадь,  $м^2$ .

Принимаем:  $S_{рас} = 764,35 м^2$ ;  $S_{общ} = 1047,54 м^2$ .

Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_n = \frac{764,35}{1047,54} = 0,73$$

## 2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}}, \quad (6.5)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем,  $м^3$ ;  
 $S_{рас}$  – расчетная площадь,  $м^2$ .  
Принимаем:  $V_{стр} = 5528,16 м^3$ ;  $S_{рас} = 764,35 м^2$ .  
Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_{об} = \frac{5528,16}{764,35} = 7,23;$$

## 3) Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (общая)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}}, \quad (6.6)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), *тыс.руб.*;  
 $S_{общ}$  – общая площадь,  $м^2$ .  
Принимаем:  $C_{нцс} = 98814,91 тыс.руб.$ ;  $S_{общ} = 1047,54 м^2$ .  
Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{98814,91}{1047,54} = 94,33 тыс.руб.;$$

## 4) Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (полезная)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{пол}}, \quad (6.7)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), *тыс.руб.*;  
 $S_{пол}$  – полезная площадь,  $м^2$ .  
Принимаем:  $C_{нцс} = 98814,91 тыс.руб.$ ;  $S_{пол} = 995,82 м^2$ .  
Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{98814,91}{995,82} = 99,23 тыс.руб.;$$

## 5) Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (расчетная)

$$C_{1м}^2 = \frac{C_{нцс}}{S_{рас}}, \quad (6.8)$$

где  $C_{нцс}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), *тыс.руб.*;  
 $S_{рас}$  – расчетная площадь,  $м^2$ .  
Принимаем:  $C_{нцс} = 98814,91 тыс.руб.$ ;  $S_{рас} = 764,35 м^2$ .

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{98814,91}{764,35} = 129,28 \text{ тыс.руб.};$$

б) Прогнозная стоимость 1 м<sup>3</sup> строительного объема

$$C_{1м}^3 = \frac{C_{стр}}{V_{стр}}, \quad (6.9)$$

где  $C_{ниц}$  – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), тыс.руб.;

$V_{стр}$  – строительный объем, м<sup>3</sup>.

Принимаем:  $C_{ниц} = 98814,91 \text{ тыс.руб.}; V_{стр} = 5528,16 \text{ м}^3$

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C_{1м}^3 = \frac{98814,91}{5528,16} = 17,87 \text{ тыс.руб.};$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства здания управления Красноярского завода деталей в городе Красноярске в таблице 6.3.

Таблица 6.3– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	432,42
Количество этажей	эт	3
Высота этажа	м	переменная
Строительный объем здания V <sub>стр.</sub> , в том числе:		5528,16
ниже отметки 0.000	м <sup>3</sup>	942,30
выше отметки 0.000		4585,86
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	1047,54
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	995,82
Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	764,35
Планировочный коэффициент K <sub>1</sub>		0,73
Объемный коэффициент K <sub>2</sub>		7,23
2. Стоимостьнные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	тыс.руб.	98814,91
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (общая)	тыс.руб.	94,33
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (полезная)	тыс.руб.	99,23
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> площади (расчетная)	тыс.руб.	129,28
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс.руб.	17,87
Стоимость строительно-монтажных работ на возведение надземной части здания	тыс.руб.	8231,22
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства на возведение надземной части кирпичного здания	чел.-ч	2315,72

Нормативная выработка на 1 чел.-ч	<i>тыс.руб./чел.-ч</i>	3,55
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	7

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.



## 7 Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему: «Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода» выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, техническими регламентами и на основании литературы, приведенной в разделе «Список использованных источников».

Работа выполнена на 7 листах графической части (формат А1), теоретический материал раскрыт на 111 страницах пояснительной записки.

Результатами выпускной квалификационной работы являются:

- запроектированы архитектурные решения, определяющие объемно-планировочные и конструктивные характеристики здания;
- запроектировано перекрытие типового этажа, выполнены расчеты монолитных участков;
- запроектирован свайный фундамент и ленточные ростверки на основании грунтовых условий, действующих нагрузок и сравнения вариантов;
- разработан проект производства работ в составе технологической карты на кирпичную кладку надземной части здания и объектного строительного генерального плана на период возведения надземной части здания;
- выполнен локальный сметный расчет на кирпичную кладку надземной части здания, сделан его анализ, определена сметная стоимость строительства;
- определены технико-экономические показатели проекта.

В процессе разработки выпускной квалификационной работы реализованы основные цели выполнения и защиты ВКР бакалавров:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению (профилю) подготовки высшего профессионального образования;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению (профилю) подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы, овладение современными методами исследования;
- выяснение подготовленности студентов к практической деятельности в современных условиях;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных и технических идей, предложений и рекомендаций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТУ 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности – взамен СТО 4.2-07-2014; Введ. 07.12.2021. — Красноярск: ИПК СФУ, 2021. - 60с.

2. Выпускная квалификационная работа бакалавров: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. С.В. Деордиев, О.В. Гофман, И.Я. Петухова, Е.М. Сергуничева, С.П. Холодов, И.И. Терехова, А.И. Саенко. – Электрон. дан. — Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. — 64 с.

### **Состав проектной и рабочей документации по строительству и требования к оформлению**

3. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. с 01.01.2021.

4. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. с 06.01.2019.

5. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

### **Архитектурно-строительный раздел**

6. СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы – Введ. 19.09.2020;

7. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты – Введ. 09.12.2020;

8. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением N 1) – Введ. 24.06.2013;

9. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменением N 1) - Введ. 01.12.2017;

10. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1) – введ. 20.05.2011;

11. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий – введ. 01.07.2021

12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) – введ. 01.07.2013;

13. СП 51.13330.2011 Защита от шума – введ. 01.07.2017;

14. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение – введ. 08.05.2017

15. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания – введ. 04.06.2011. Дата актуализации 01.01.2021.
16. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения СНиП 35-01-2001 – введ. 20.05.2011;
17. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 (с Изменением N 1) – введ. 28.08.2017;
18. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология" – введ. 29.05.2019;

### **Расчетно-конструктивный раздел**

19. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 04.06.2016;
20. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) – введ. 20.06.2019;
21. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»
22. Расчет и армирование монолитной железобетонной плиты перекрытия в программном комплексе SCAD Office [Текст]: учеб. пособие / сост. Ю.Д. Маркина, Б.Б. Лампси, П.А. Хазов – Электрон. дан. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. — 70 с.;
23. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартиформ, 2012. – 78 с.
24. СП 327.1325800.2017 Стены наружные с лицевым кирпичным слоем. Правила проектирования, эксплуатации и ремонта. – Введ. 31.05.2018. – Москва : Стандартиформ, 2018 – 36 с.
25. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции [Текст]: Общий курс. Учебник для вузов / В.Н. Байков В.Н., Э.Е. Сигалов. - 6-е изд., репринтное. – Москва : ООО «БАСТЕТ», 2009 – 768 с.
26. Коянкин, А.А. Железобетонные конструкции. Расчет и конструирование железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учебно-методическое пособие к курсовому проекту [Текст] / А.А. Коянкин, А.В. Ластовка. – Красноярск : СФУ, ИСИ, 2019. – 160 с.

### **Основания и фундаменты**

27. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 01.07.2016;
28. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция [СНиП 2.02.03-85](#) Дата введения 2011-05-20 М.: Стандартиформ, 2019 96 с

29. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому проекту.- Инж.-строит. ин-т : СФУ, 2008. - 62 с
30. Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты, проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учеб.-метод. пособие . - Красноярск : СФУ, 2012. - 52 с.
31. ГОСТ 19804-2021 Сваи железобетонные. Технические условия Взамен.-Взамен ГОСТ 19804-91; введ. 01.07.2021 - Москва : ИПК Издательство Стандартов 2003. – 13с.
32. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.- Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
33. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.-Взамен ГОСТ 5.1459-72; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартиформ, 2021. – 12 с.
34. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые.Технические условия.-Взамен ГОСТ 26633-91; введ. 01.09.2016. - Москва : Стандартиформ, 2019. – 15 с.

### **Технология строительного производства**

35. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
36. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
37. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
38. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
39. СП 70.13330-2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. / Минрегион РФ
40. Справочник строителя. Производственные нормы расхода материалов в строительстве / Г.К. Соколов – М.: Академия, 2005. – 552с.
41. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
42. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
43. СП 49.13330-2011 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: ПРИОР, 2002. – 64 стр.
44. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительные процессы. – М.: ПРИОР, 2004. – 62 стр.

45. Приказ Минтруда России от 01.06.2015г. №883н «Об утверждении Правил охраны труда в строительстве». Зарегистрирован в Минюсте России 11.12.2020г. №38511.

### **Организация строительного производства**

46. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.

47. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.. Москва, Росстрой, 2011.

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

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

50. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1.

51. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 2.

52. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

53. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2739-10 Изменения и дополнения N 3 к СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»/ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 9 сентября 2010 г. N 122.

54. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

### **Экономика строительства**

55. Методика разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения. – утв. Приказ Минстроя России от 29 мая 2019 г. № 314/пр

56. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-0-202. Административные здания – Введ. приказ №211/пр от 28 марта 2022 – Москва: Минстрой России, 2022. – 67 с.

57. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №204/пр от 28 марта 2022 года – Москва: Минстрой России, 2022. – 58с.

58. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2022. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 208/пр от 28 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2022. –21 с.

59. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. №421/пр.

60. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №№11596-ИФ/09 от 22.03.2022 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.

61. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.

62. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.

63. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.

64. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – Введ. 25.05.2021 г.; М.: Минстрой РФ № 325/пр – 57 стр.

65. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Теплотехнические расчеты

### Теплотехнический расчет стены

- Место строительства – г. Красноярск;  
Строительная климатическая зона – 1В;  
Зона влажности – сухая;  
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – 39°С ;  
Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_b = +20^{\circ}\text{C}$  ;  
Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ниже +10 °С  $z_{от} = 234\text{сут}$  ;  
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период со средней суточной температурой воздуха ниже +10 °С  $t_{от} = - 7,1^{\circ}\text{C}$  ];  
Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли для III района – 180 кгс/м<sup>2</sup> ;  
Нормативное значение ветрового давления на 1 м<sup>2</sup> вертикальной поверхности для III района – 38 кгс/м<sup>2</sup> ;  
Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

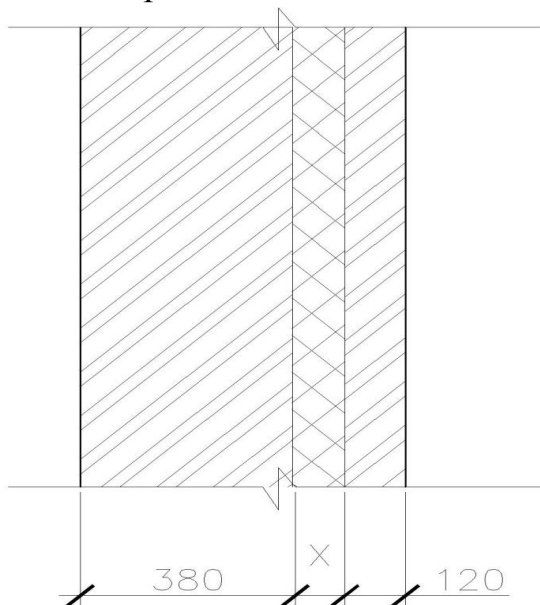


Рисунок 1.1 – Конструкция стенового ограждения

Таблица 1.6 – Конструкция стены и ее параметры

№	Наименование слоя	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина слоя $\delta$ , м	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	Кирпич глиняный	0,38	1800	0,56

	обыкновенный			
2	Утеплитель – минплита полужесткая, ГОСТ10140-2003	0,14	75	0,041
3	Кирпич глиняный облицовочный	0,12	1800	0,41

Ввиду того что параметры материалов наружной стены заданы исходными данными, то расчёт сводится к проверки выполнения условий СНиП 23-02-2003 «ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ».

Градусо - сутки отопительного периода по формуле:

$$Dd = (t_{int} - t_{ht}) \times z_{ht} = (18 + 7.6) \times 233 = 6067 \text{ }^\circ\text{C} \times \text{сут.} \quad (1.1)$$

приведенное сопротивление теплопередаче –  $R_{reg} = 3,020 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт}$

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле:

$$R_{des} = 1/\alpha_{int} + R_k + 1/\alpha_{ext} = 1/8,7 + 0,02/0,76 + 0,38/0,7 + 0,14/0,041 + 0,12/0,7 + 1/23 = 0,115 + 0,026 + 0,54 + 2,439 + 0,17 + 0,043 = 3,333 \quad (1.2)$$

$$R_{des} > R_{reg} \quad (1.3)$$

Данная конструкция наружной стены соответствует требованиям СНиП 23-02-2003 «ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ».

### Определение вида заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно СП 50.13330.2012 («Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»).

Окна в помещениях с  $t_{int} = +20^\circ \text{C}$ .

1) Вычисляем градусо – сутки отопительного периода по формуле (1.1):

Градусо - сутки отопительного периода по формуле:

$$2) Dd = (t_{int} - t_{ht}) \times z_{ht} = (18 + 7.6) \times 233 = 6067 \text{ }^\circ\text{C} \times \text{сут.}$$

3) Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле:

$$R_{req} = a \cdot G_{СОП} + b,$$

где  $a, b$  – коэффициенты принимаемые по ( $a = 0,00005, b = 0,3$ ) по [13, табл. 3].

$$R_{req} = 0,00005 \cdot 2304,0 + 0,3 = 0,42 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C} / \text{Вт.}$$

В соответствии с ГОСТ 30674-99 принимаем окна – с двухкамерным стеклопакетом ОП В2

2340x1920 4М-16-К4, требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно  $R_{req} = 0,54 \text{ м}^2$ .



**СОГЛАСОВАНО:**

**УТВЕРЖДАЮ:**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 года

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 года

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного продукта "ГРАНД-Смета 2021"

*(наименование стройки)*

Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода

*(наименование объекта капитального строительства)*

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №02-01-01

возведение надземной части здания

*(наименование конструктивного решения)*

Сост: базисно-индексным методом

Осно БР - 08.03.01.01 - 2022 - ТК

*(проектная и (или) иная техническая документация)*

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 квартал 2022

Сметная стоимость 8231,22 (932,03) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ 6413,54 (726,21) тыс.руб.

монтажных работ 0,00 (0) тыс.руб.

оборудования 0,00 (0) тыс.руб.

прочих затрат 0,00 (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих 542,13 (20,27) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих 2315,72 чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов 220,84 чел.час.

Расчетный измеритель конструктивного решения \_\_\_\_\_

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Раздел 1. Стены</b>											
<b>Наружные стены</b>											
<b>1</b>	<b>ФЕР08-02-001-03</b>	<b>Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа до 4 м</b>	<b>м3</b>			<b>296,47</b>					
		Объем=189,7+82,17+24,6									
		1 ОТ					41,60		12 333,15	26,74	329 788,43
		2 ЭМ					34,56		10 246,00	10,35	106 046,10
		3 в т.ч. ОТм					5,40		1 600,94	26,74	42 809,14
		4 М					1,60		474,35	6,86	3 254,04
		ЗТ	чел.-ч	4,76		1411,1972					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		118,588					
		Итого по расценке					77,76		23 053,50		
		ФОТ							13 934,09		372 597,57
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122			16 999,59		454 569,03
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80			11 147,27		298 078,05
		<b>Всего по позиции</b>							<b>51 200,36</b>		
<b>2</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>71,44927</b>	<b>519,80</b>		<b>37 139,33</b>	<b>6,86</b>	<b>254 775,80</b>
<b>3</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>	<b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>113,84448</b>	<b>2 027,00</b>		<b>230 762,76</b>	<b>6,86</b>	<b>1 583 032,53</b>
<b>Внутренние стены</b>											
<b>4</b>	<b>ФЕР08-02-001-07</b>	<b>Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м</b>	<b>м3</b>			<b>77,58</b>					
		Объем=24,66+52,92									
		1 ОТ					36,40		2 823,91	26,74	75 511,35
		2 ЭМ					34,56		2 681,16	10,35	27 750,01
		3 в т.ч. ОТм					5,40		418,93	26,74	11 202,19
		4 М					1,60		124,13	6,86	851,53
		ЗТ	чел.-ч	4,38		339,8004					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		31,032					
		Итого по расценке					72,56		5 629,20		
		ФОТ							3 242,84		86 713,54
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122			3 956,26		105 790,52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80			2 594,27		69 370,83
		<b>Всего по позиции</b>							<b>12 179,73</b>		
<b>5</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>18,15372</b>	<b>519,80</b>		<b>9 436,30</b>	<b>6,86</b>	<b>64 733,02</b>
<b>6</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>	<b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>29,4804</b>	<b>2 027,00</b>		<b>59 756,77</b>	<b>6,86</b>	<b>409 931,44</b>
<b>Перегородки</b>											
<b>7</b>	<b>ФЕР08-02-002-05</b>	<b>Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м</b>	<b>100 м2</b>			<b>1,160833</b>					
		Объем=13,93/0,12/100									
		1 ОТ					1 032,13		1 198,13	26,74	32 038,00
		2 ЭМ					355,10		412,21	10,35	4 266,37
		3 в т.ч. ОТм					55,49		64,41	26,74	1 722,32
		4 М					31,40		36,45	6,86	250,05
		ЗТ	чел.-ч	121		140,460793					
		ЗТм	чел.-ч	4,11		4,7710236					
		Итого по расценке					1 418,63		1 646,79		
		ФОТ							1 262,54		33 760,32
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122			1 540,30		41 187,59
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80			1 010,03		27 008,26
		<b>Всего по позиции</b>							<b>4 197,12</b>		
<b>8</b>	<b>ФССЦ-04.3.01.09-0014</b>	<b>Раствор готовый кладочный, цементный, М100</b>	<b>м3</b>			<b>2,669916</b>	<b>519,80</b>		<b>1 387,82</b>	<b>6,86</b>	<b>9 520,45</b>
<b>9</b>	<b>ФССЦ-06.1.01.05-0037</b>	<b>Кирпич керамический одинарный, марка 150, размер 250x120x65 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>5,804165</b>	<b>2 027,00</b>		<b>11 765,04</b>	<b>6,86</b>	<b>80 708,17</b>
<b>Утеплитель</b>											
<b>10</b>	<b>ФЕР26-01-035-02</b>	<b>Изоляция стен изделиями из минераловатных плит на основе стекловолкна с креплением дюбелями при работе с люльки: в два слоя общей толщиной 150 мм</b>	<b>100 м2</b>			<b>6,188</b>					
		Объем=618,80/100									
		1 ОТ					223,08		1 380,42	26,74	36 912,43
		2 ЭМ					117,84		729,19	10,35	7 547,12
		3 в т.ч. ОТм					6,73		41,65	26,74	1 113,72
		ЗТ	чел.-ч	24,87		153,89556					
		ЗТм	чел.-ч	0,58		3,58904					
		Итого по расценке					340,92		2 109,61		
		ФОТ							1 422,07		38 026
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	100		100			1 422,07		38 026,15
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	70		70			995,45		26 618,31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Всего по позиции</b>									<b>4 527,13</b>		
<b>11</b>	<b>ФССЦ-12.2.05.11-0021</b>	<b>Плиты минераловатные на синтетическом связующем полужесткие технические</b>	<b>м3</b>			<b>95,6046</b>	<b>902,70</b>		<b>86 302,27</b>	<b>6,86</b>	<b>592 033,57</b>
<b>12</b>	<b>ФССЦ-01.7.15.07-1012</b>	<b>Дюбели фасадные полимерные тарельчатого типа с металлическим гвоздем и заглушкой, диаметр 10 мм, длина 160 мм</b>	<b>1000 шт</b>			<b>2,914548</b>	<b>475,30</b>		<b>1 385,28</b>	<b>6,86</b>	<b>9 503,02</b>
		Объем=29,14548/10									
<b>Перемычки</b>											
<b>13</b>	<b>ФЕР07-05-007-10</b>	<b>Укладка перемычек до массой 0,3 т</b>	<b>100 шт</b>			<b>2,09</b>					
		Объем=(21+81+10+29+2+8+11+6+8+9+24)/100									
		1 ОТ					129,35		270,34	26,74	7 228,89
		2 ЭМ					784,51		1 639,63	10,35	16 970,17
		3 в т.ч. ОТм					122,58		256,19	26,74	6 850,52
		4 М					129,95		271,60	6,86	1 863,18
		ЗТ	чел.-ч	14,8		30,932					
		ЗТм	чел.-ч	9,08		18,9772					
		Итого по расценке						1 043,81	2 181,57		
		ФОТ							526,53		14 079,41
		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			816,12		21 823,09
		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			526,53		14 079,41
<b>Всего по позиции</b>									<b>3 524,22</b>		
<b>14</b>	<b>ФССЦ-05.1.03.09-0077</b>	<b>Перемычка брусковая прямоугольная объем более 0,5 м3, бетон В15, расход арматуры 30 кг/м3</b>	<b>м3</b>			<b>12,96</b>	<b>1 266,41</b>		<b>16 412,67</b>	<b>6,86</b>	<b>112 590,92</b>
		Объем=0,54*24									
<b>15</b>	<b>ФССЦ-05.1.03.09-0078</b>	<b>Перемычка брусковая прямоугольная объем до 0,5 м3, бетон В15, расход арматуры 40 кг/м3</b>	<b>м3</b>			<b>12,25</b>	<b>1 351,36</b>		<b>16 554,16</b>	<b>6,86</b>	<b>113 561,54</b>
		Объем=(0,1*21+0,03*81+0,046*10+0,03*29+0,1*8+0,02*11+0,02*6+0,15*8+0,45*9)									
<b>Итого по разделу 1 Стены :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							505 523,07		3 880 668,13
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							18 005,95	26,74	481 479,10
		Эксплуатация машин							15 708,19	10,35	162 579,77
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 382,12	26,74	63 697,89
		Материалы							471 808,93	6,86	3 236 609,26
		Строительные работы							546 530,96		4 977 219,37
		в том числе:									
		оплата труда							18 005,95	26,74	481 479,10
		эксплуатация машин и механизмов							15 708,19	10,35	162 579,77
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 382,12	26,74	63 697,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		материалы							471 808,93	6,86	3 236 609,26
		накладные расходы							24 734,34		661 396,38
		сметная прибыль							16 273,55		435 154,86
		Итого ФОТ (справочно)							20 388,07		545 176,99
		Итого накладные расходы (справочно)							24 734,34		661 396,38
		Итого сметная прибыль (справочно)							16 273,55		435 154,86
		<b>Итого по разделу 1 Стены</b>							<b>546 530,96</b>		<b>4 977 219,37</b>
<b>Раздел 2. Перекрытия</b>											
<b>16</b>	<b>ФЕР07-05-011-06</b>	<b>Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м2</b>	<b>100 шт</b>				<b>0,84</b>				
		Объем=84 /100									
		1 ОТ					2 529,66		2 124,91	26,74	56 820,09
		2 ЭМ					4 248,87		3 569,05	10,35	36 939,67
		3 в т.ч. ОТм					636,70		534,83	26,74	14 301,35
		4 М					5 090,43		4 275,96	6,86	29 333,09
		ЗТ	чел.-ч	266			223,44				
		ЗТм	чел.-ч	47,45			39,858				
		Итого по расценке						11 868,96	9 969,92		
		ФОТ							2 659,74		71 121,45
		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155			155		4 122,60		110 238,24
		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100			100		2 659,74		71 121,45
		<b>Всего по позиции</b>							<b>16 752,26</b>		
<b>17</b>	<b>ФССЦ-05.1.06.04-1389</b>	<b>Плиты перекрытия многопустотные ПК59-12-8АтV-с9, 5860x1190x220 мм, бетон В20, объем 0,83 м3, расход арматуры 43,23</b>	<b>шт</b>				<b>84</b>	<b>1 766,80</b>	<b>148 411,20</b>	<b>6,86</b>	<b>1 018 100,83</b>
<b>Итого по разделу 2 Перекрытия :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							158 381,12		1 141 193,68
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							2 124,91	26,74	56 820,09
		Эксплуатация машин							3 569,05	10,35	36 939,67
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							534,83	26,74	14 301,35
		Материалы							152 687,16	6,86	1 047 433,92
		Строительные работы							165 163,46		1 322 553,37
		в том числе:									
		оплата труда							2 124,91	26,74	56 820,09
		эксплуатация машин и механизмов							3 569,05	10,35	36 939,67
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							534,83	26,74	14 301,35
		материалы							152 687,16	6,86	1 047 433,92
		накладные расходы							4 122,60		110 238,24
		сметная прибыль							2 659,74		71 121,45
		Итого ФОТ (справочно)							2 659,74		71 121,45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого накладные расходы (справочно)							4 122,60		110 238,24
		Итого сметная прибыль (справочно)							2 659,74		71 121,45
		<b>Итого по разделу 2 Перекрытия</b>							<b>165 163,46</b>		<b>1 322 553,37</b>
<b>Раздел 3. Лестницы</b>											
<b>18</b>	<b>ФЕР07-05-014-03</b>	<b>Установка маршей: без сварки массой до 1 т</b>	<b>100 шт</b>				<b>0,06</b>				
		Объем=6/100									
		1 ОТ					1 665,68		99,94	26,74	2 672,40
		2 ЭМ					5 051,29		303,08	10,35	3 136,88
		3 в т.ч. ОТм					694,44		41,67	26,74	1 114,26
		4 М					602,97		36,18	6,86	248,19
		ЗТ	чел.-ч	188			11,28				
		ЗТм	чел.-ч	51,51			3,0906				
		Итого по расценке					7 319,94		439,20		
		ФОТ							141,61		3 786,65
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			219,50		5 869,31
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			141,61		3 786,65
		<b>Всего по позиции</b>							<b>800,31</b>		
<b>19</b>	<b>ФЕР07-05-014-01</b>	<b>Установка площадок массой: до 1 т</b>	<b>100 шт</b>				<b>0,03</b>				
		Объем=3/100									
		1 ОТ					1 441,26		43,24	26,74	1 156,24
		2 ЭМ					2 774,98		83,25	10,35	861,64
		3 в т.ч. ОТм					421,60		12,65	26,74	338,26
		4 М					499,03		14,97	6,86	102,69
		ЗТ	чел.-ч	157			4,71				
		ЗТм	чел.-ч	31,3			0,939				
		Итого по расценке					4 715,27		141,46		
		ФОТ							55,89		1 494,50
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			86,63		2 316,47
	Письмо №АП-5536/06 от 18.11.04 Прил.1 п.7.2	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			55,89		1 494,50
		<b>Всего по позиции</b>							<b>283,98</b>		
<b>20</b>	<b>ФССЦ-05.1.07.09-0034</b>	<b>Марши и площадки лестничные 8ЛМЧ-1, бетон В25, объем 0,43 м3, расход арматуры 15,51 кг</b>	<b>шт</b>				<b>9</b>	<b>1 492,20</b>	<b>13 429,80</b>	<b>6,86</b>	<b>92 128,43</b>
<b>Итого по разделу 3 Лестницы :</b>											
		Итого прямые затраты (справочно)							14 010,46		100 306,47
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							143,18	26,74	3 828,63
		Эксплуатация машин							386,33	10,35	3 998,52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							54,32	26,74	1 452,52
		Материалы							13 480,95	6,86	92 479,32
		Строительные работы							14 514,09		113 773,40
		в том числе:									
		оплата труда							143,18	26,74	3 828,63
		эксплуатация машин и механизмов							386,33	10,35	3 998,52
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							54,32	26,74	1 452,52
		материалы							13 480,95	6,86	92 479,32
		накладные расходы							306,13		8 185,78
		сметная прибыль							197,50		5 281,15
		Итого ФОТ (справочно)							197,50		5 281,15
		Итого накладные расходы (справочно)							306,13		8 185,78
		Итого сметная прибыль (справочно)							197,50		5 281,15
		<b>Итого по разделу 3 Лестницы</b>							<b>14 514,09</b>		<b>113 773,40</b>
		<b>Итого по смете:</b>									
		Итого прямые затраты (справочно)							677 914,65		5 122 168,27
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							20 274,04	26,74	542 127,83
		Эксплуатация машин							19 663,57	10,35	203 517,95
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 971,27	26,74	79 451,76
		Материалы							637 977,04	6,86	4 376 522,49
		Строительные работы							726 208,51		6 413 546,14
		в том числе:									
		оплата труда							20 274,04	26,74	542 127,83
1		эксплуатация машин и механизмов							19 663,57	10,35	203 517,95
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 971,27	26,74	79 451,76
1		материалы							637 977,04	6,86	4 376 522,49
		накладные расходы							29 163,07		779 820,41
		сметная прибыль							19 130,79		511 557,46
		Итого ФОТ (справочно)							23 245,31		621 579,59
		Итого накладные расходы (справочно)							29 163,07		779 820,41
		Итого сметная прибыль (справочно)							19 130,79		511 557,46
		Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.50) 1,8%							13 071,75		115 443,83
		Итого							739 280,26		6 528 989,97
		Производство строительного-монтажных работ в зимнее время (Приказ Минстроя России от 25.05.2021 года № 325/пр. прил.1 п.85) 3%							22 178,41		195 869,70
		Итого							761 458,67		6 724 859,67
		Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр. п.179) 2%							15 229,17		134 497,19
		Итого с непредвиденными							776 687,84		6 859 356,86
		НДС (НК РФ) 20%							155 337,57		1 371 871,37
		<b>ВСЕГО по смете</b>							<b>932 025,41</b>		<b>8 231 228,24</b>

Составил:

*[должность, подпись (инициалы, фамилия)]*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Проверил:

\_\_\_\_\_

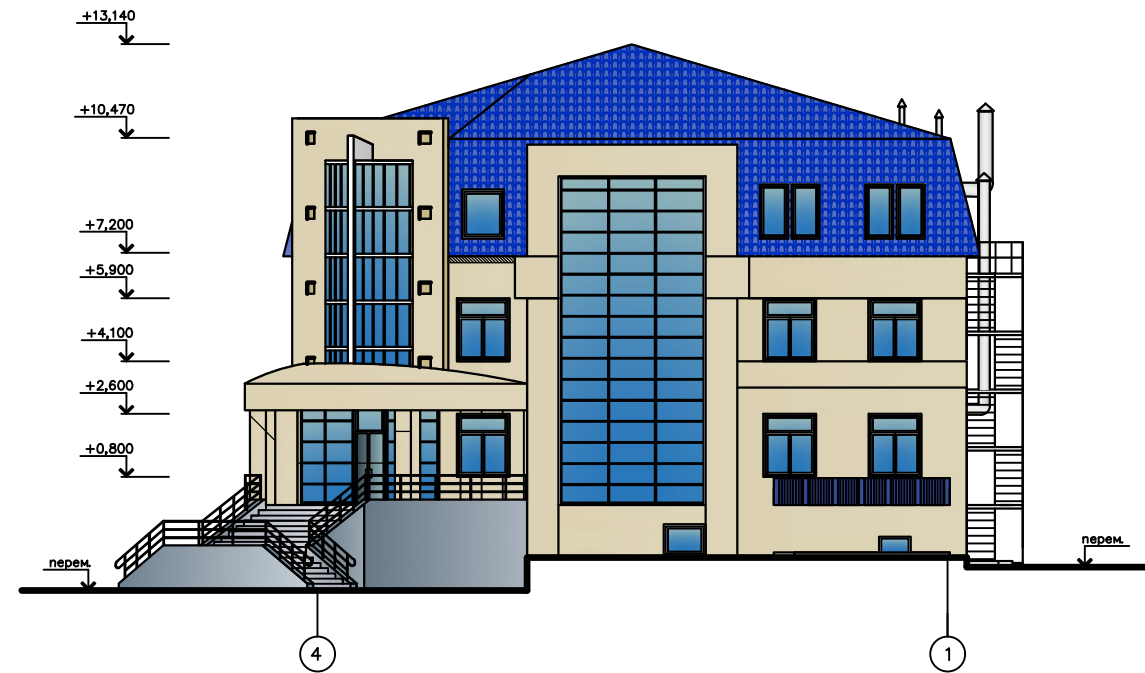
*[должность, подпись (инициалы, фамилия)]*



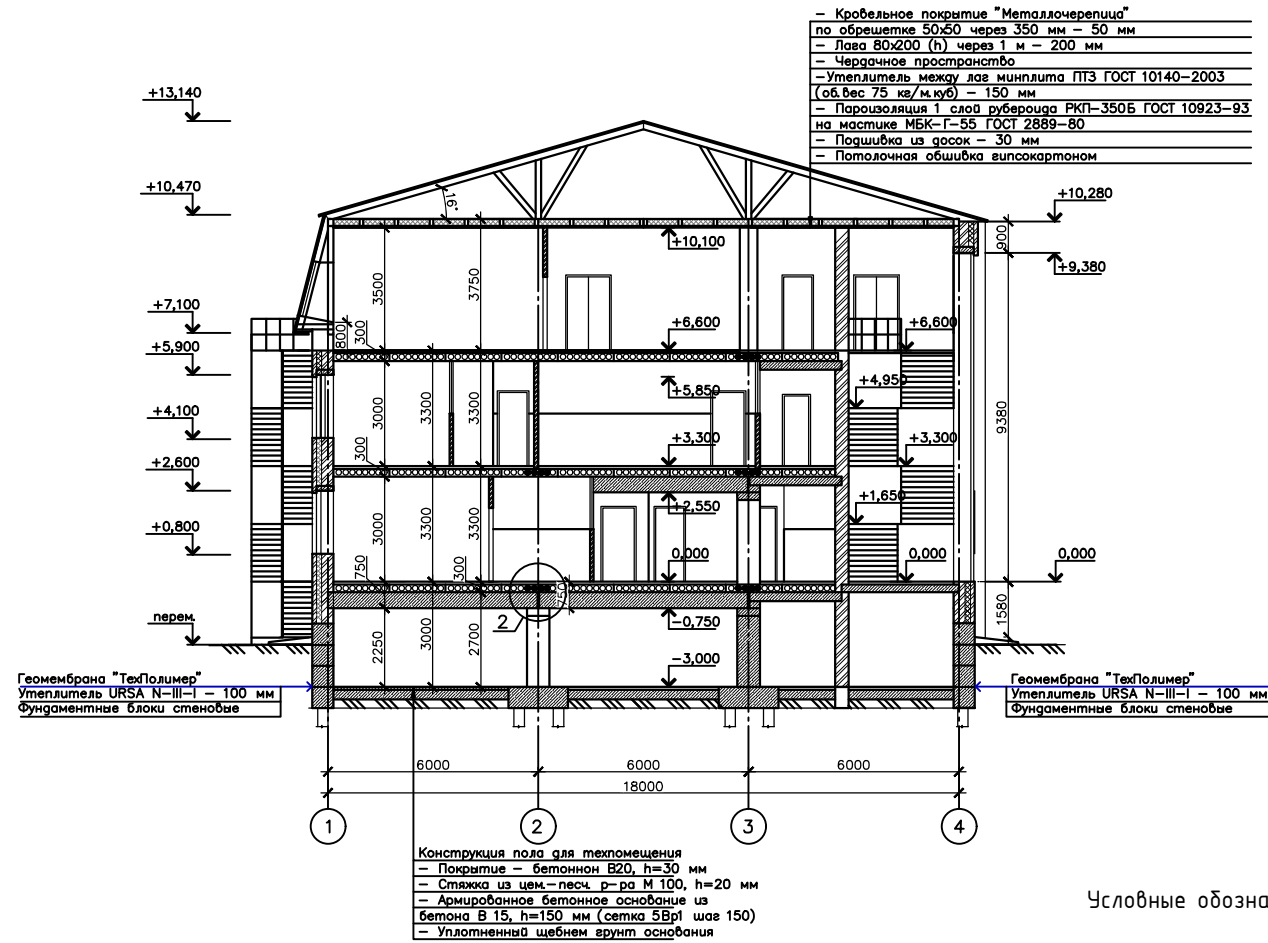
Фасад А - 1



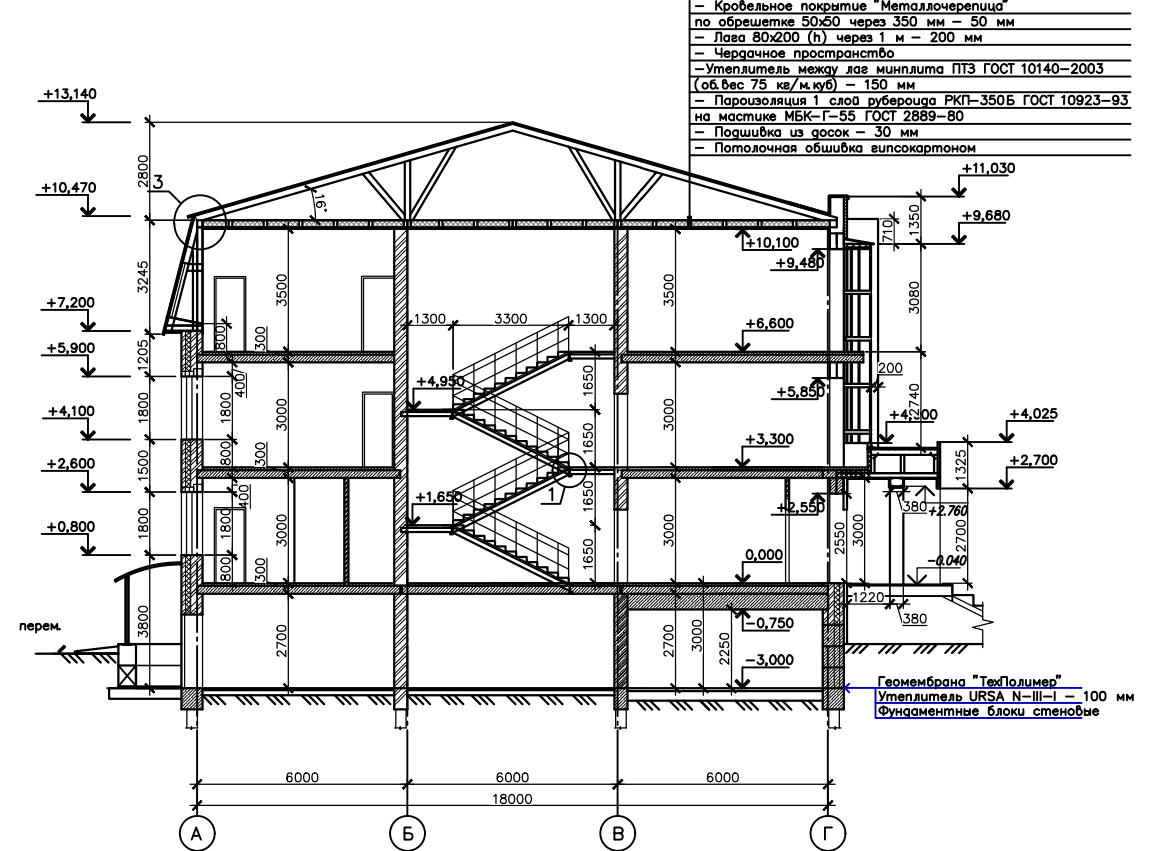
Фасад 4 - 1






Разрез 1 - 1



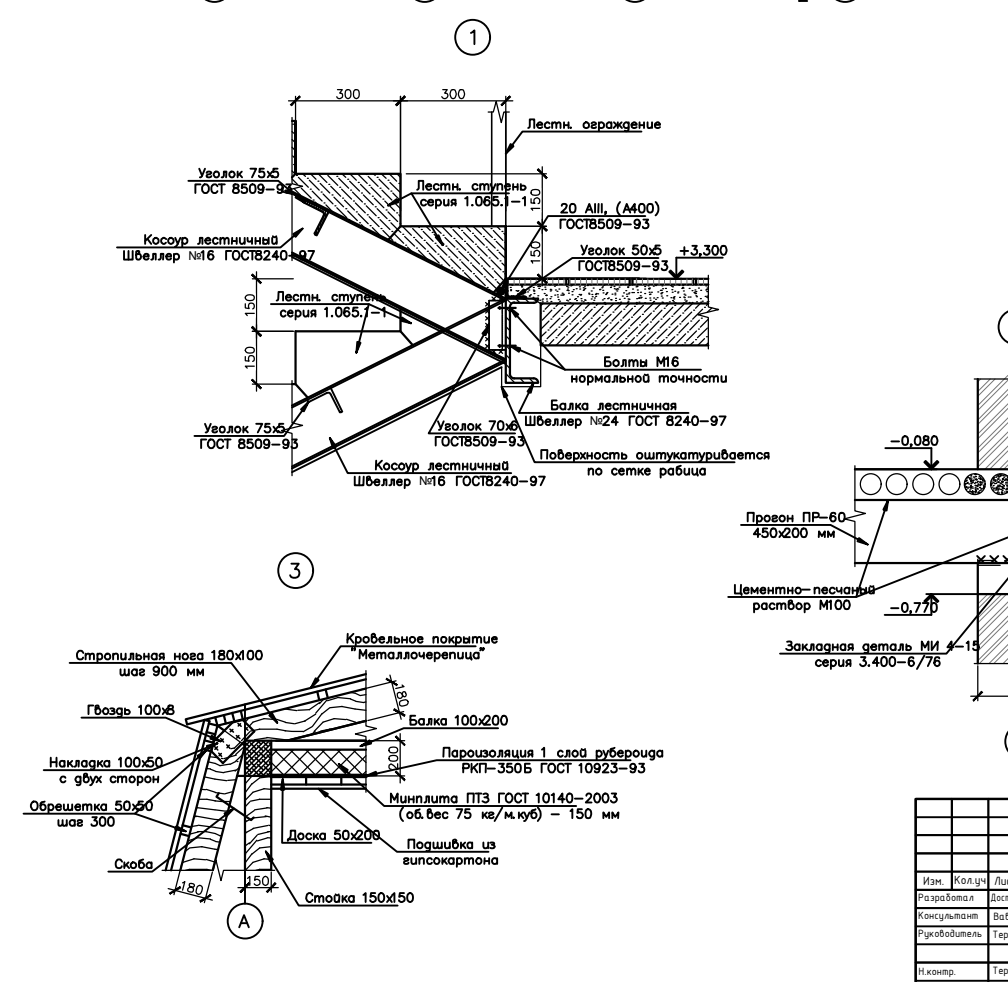
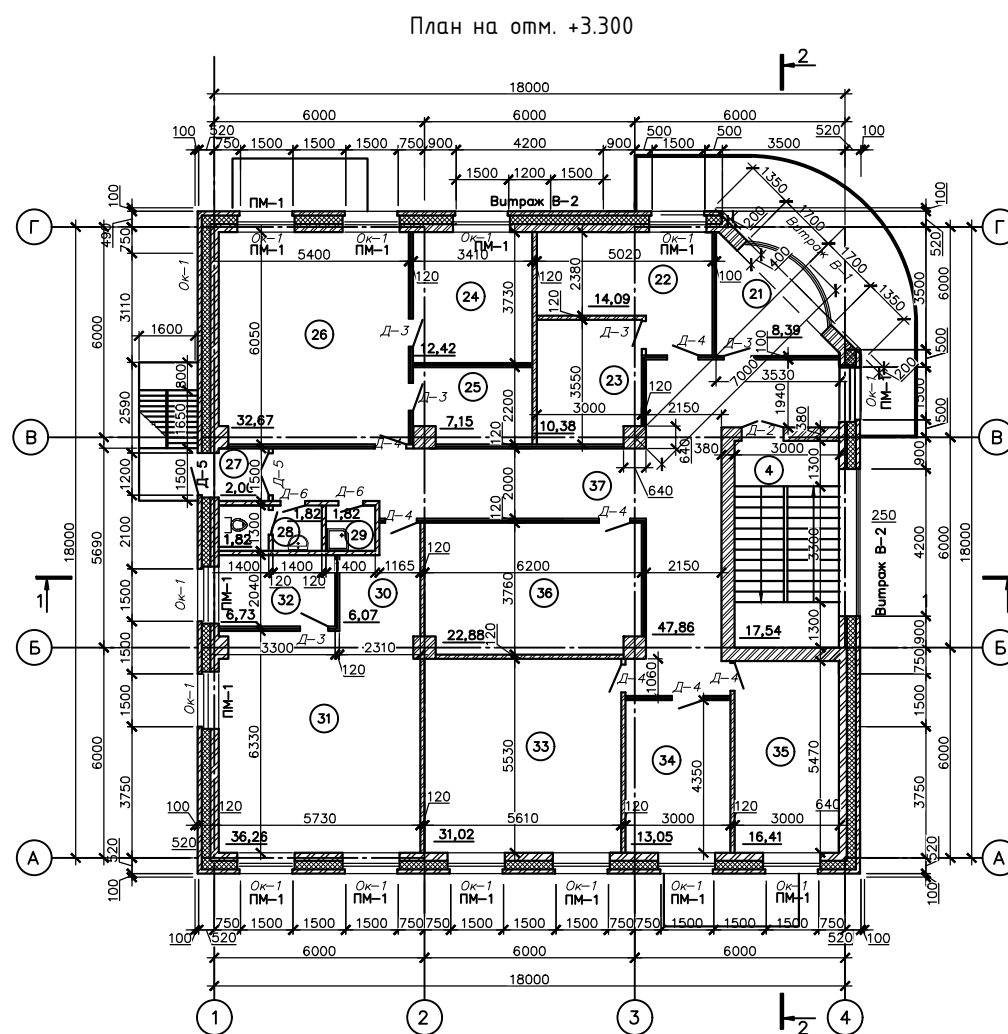
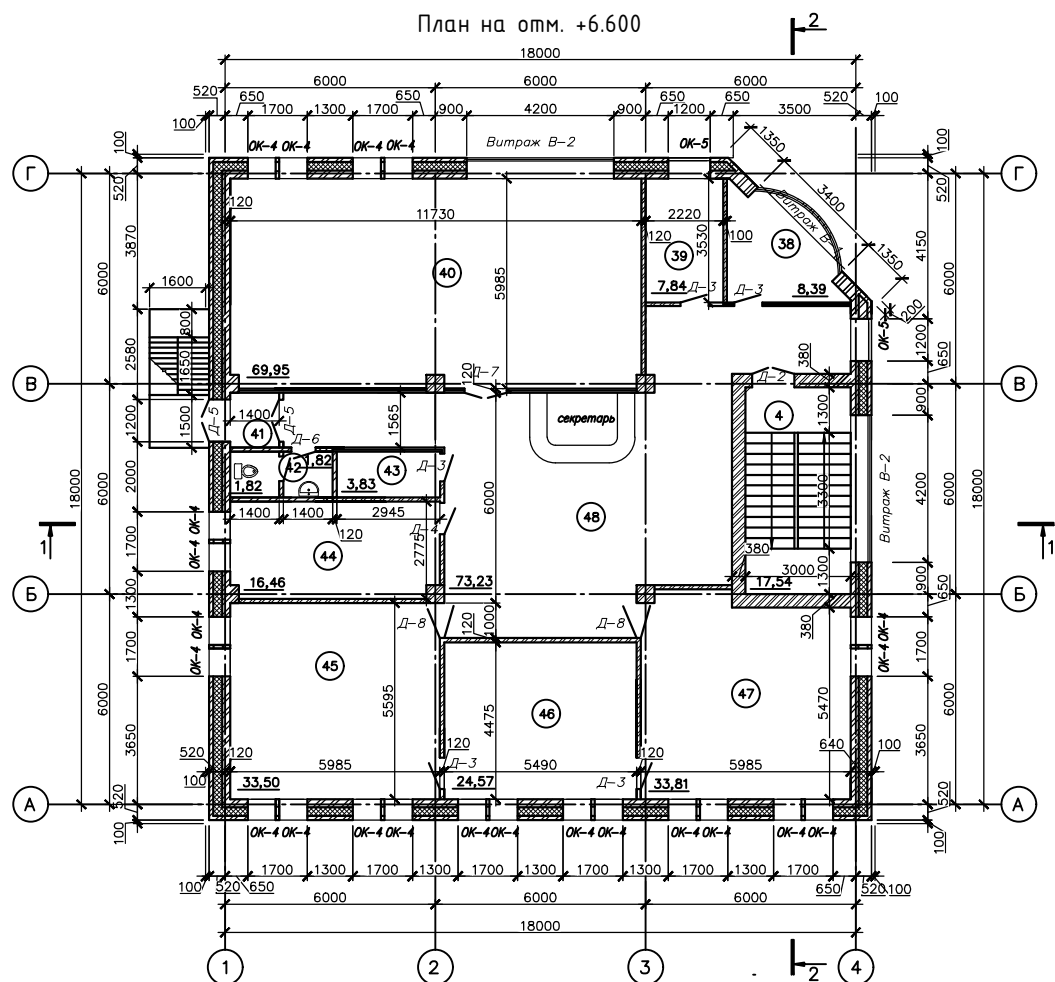
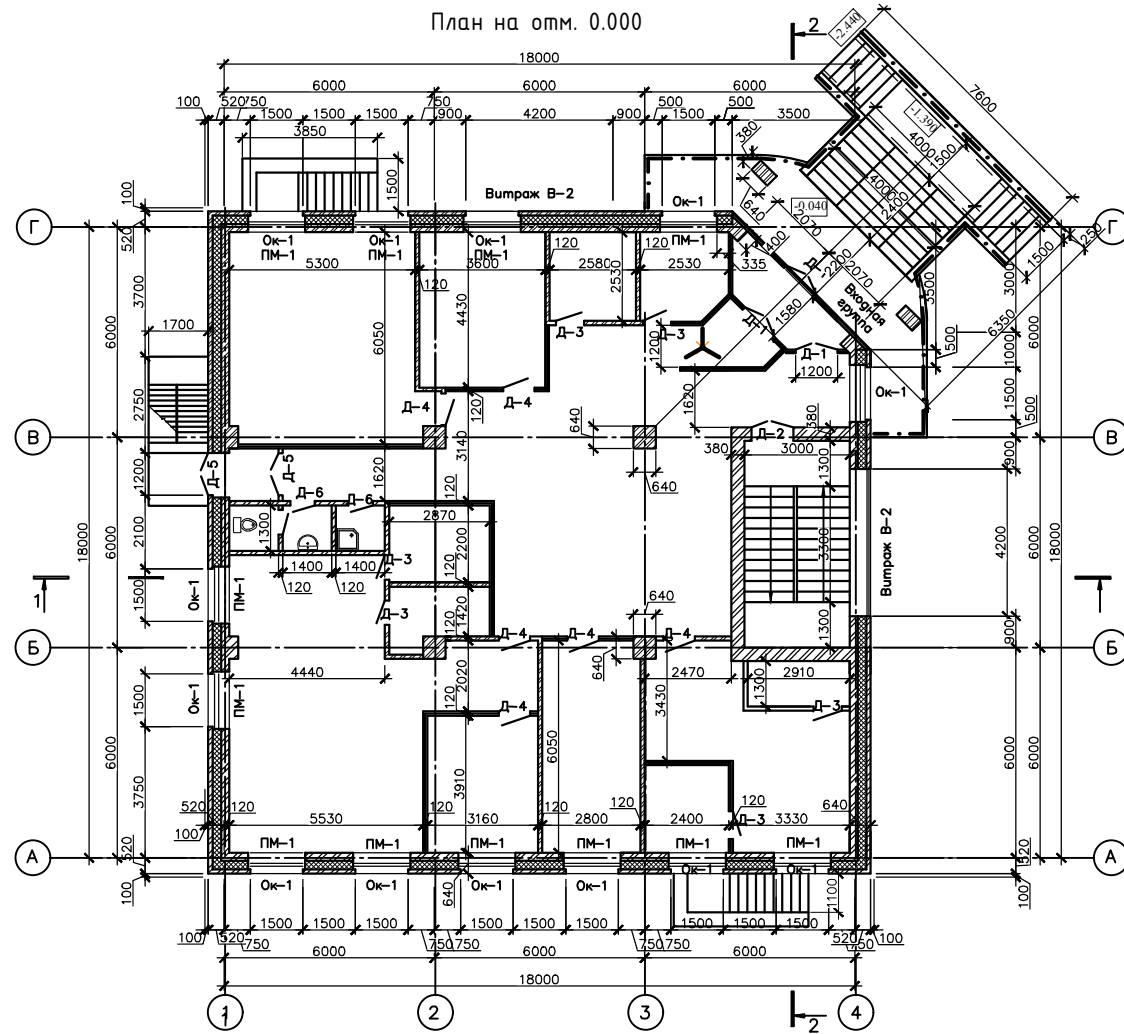
Разрез 2 - 2



Условные обозначения:

-  Кирпич ГОСТ КР-л-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/100 ГОСТ 530-2012, RAL 223
-  Кирпич КР-л-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/100 ГОСТ 530-2012, RAL 83
-  Металлочерепица ГОСТ 24045-94, цвет - синий

БР - 08.03.01.01 - 2017 - АР			
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч	Лист	№вок
Разработал	Достовалов И.А.	Подпись	Дата
Консультант	Вавилова Н.Н.		
Руководитель	Терехова И.И.		
Исполнр.	Терехова И.И.		
И.о. зав. кафедр	Ковалкин А.А.		
Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода		Стая	Лист
План цокольного этажа, план первого этажа, план второго этажа, план кровли экспликация помещений		Д	7
		Кафедра СМУТС	



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
Первый этаж			
1	Тамбур главного входа	6,91	
2	Пропускник	3,81	
3	Помещение охраны	6,25	
4	Лестничная клетка	17,54	
5	Касса	6,22	
6	Кабинет расчетной группы	15,95	
7	Кабинет	32,06	
8	Тамбур служебного входа	2,0	
9	Холл	72,23	
10	Санузел	1,82+1,82	
11	Помещение уборочного инвентаря	1,82	
12	Кабинет технического отдела	4,372	
13	Кабинет начальника техотдела	12,36	
14	Коридор	6,29	
15	Архив технического отдела	4,58	
16	Подсобное помещение	6,31	
17	Кабинет	16,93	
18	Кабинет отдела кадров	22,36	
19	Архив отдела кадров	3,78	
20	Подсобное помещение отдела кадров	6,0	
Второй этаж			
21	Зимний сад	8,39	
22	Архивариус	14,09	
23	Архив	10,38	
24	Кабинет главного бухгалтера	12,42	
25	Подсобное помещение	7,15	
26	Бухгалтерия	32,67	
27	Тамбур эвакуационного выхода	2,0	
28	Санузел	1,82+1,82	
29	Помещение уборочного инвентаря	1,82	
30	Коридор	6,07	
31	Кабинет сметного отдела	36,26	
32	Подсобное помещение	6,73	
33	Кабинет	31,02	
34	Кабинет	13,05	
35	Кабинет	16,41	
36	Музей	22,88	
37	Коридоры	47,86	
Третий этаж			
38	Зимний сад	8,39	
39	Помещение секретаря	7,84	
40	Переговорная	69,95	
41	Тамбур	2,0	
42	Санузел		
43	Гардеробная	3,83	
44	Кабинет главного экономиста	16,46	
45	Заместитель генерального директора	33,50	
46	Комната отдыха	24,57	
47	Кабинет генерального директора	33,81	
48	Холл	72,23	

БР - 08.03.01.01 - 2022 - АР			
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	Лист	№вок.
Разработал	Давыдов И.А.	Подпись	Дата
Консультант	Вавилова Н.Н.		
Руководитель	Терехова И.И.		
Исполн.	Терехова И.И.		
И.о. зав. кафедрой	Кочкин А.А.		
Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода		Стая	Лист
План первого этажа, план второго этажа, план третьего этажа, узлы экспликация помещений		Д	2
		Кафедра СМУТС	

Схема расположения элементов перекрытия на отм. +3,300

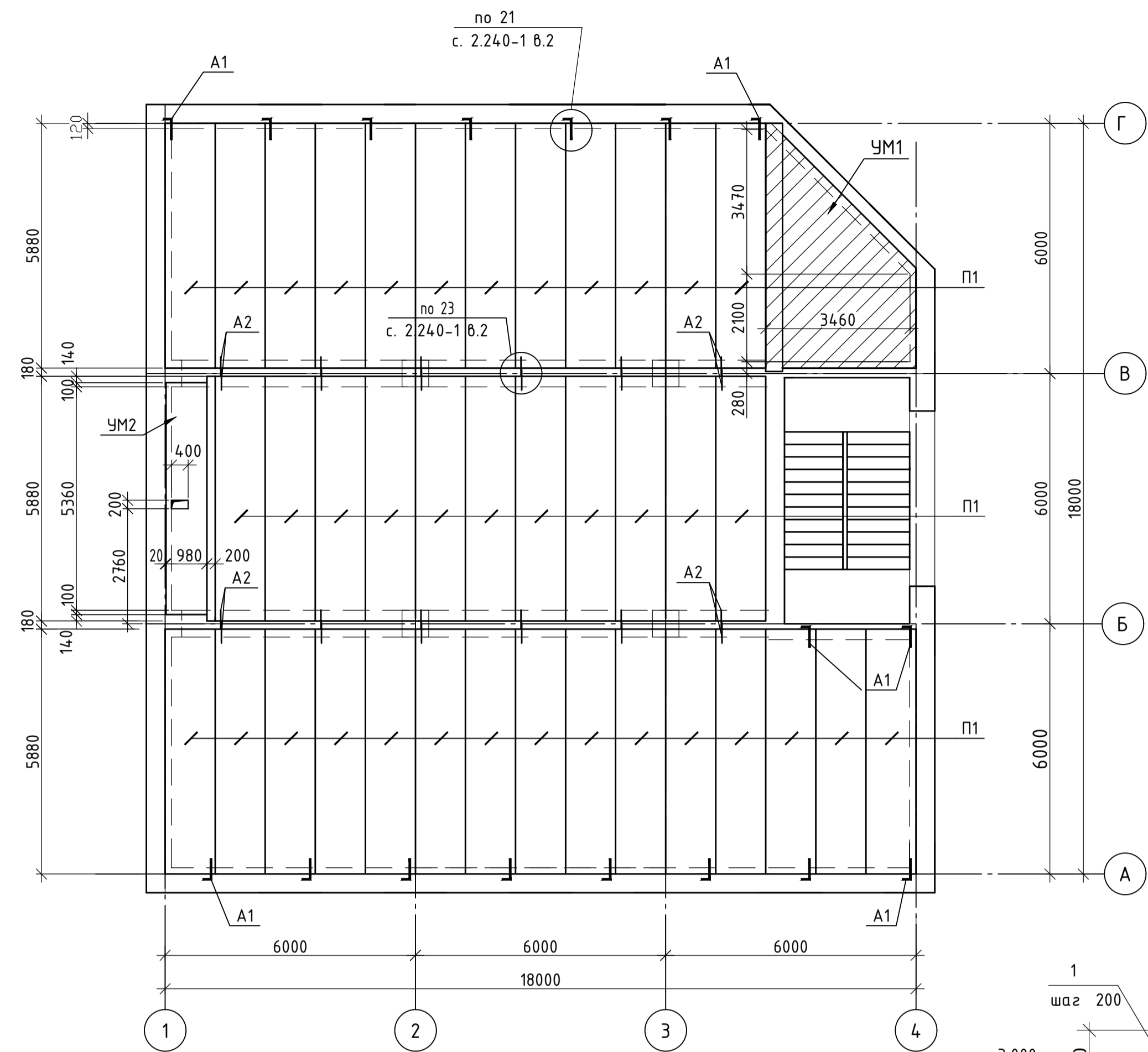
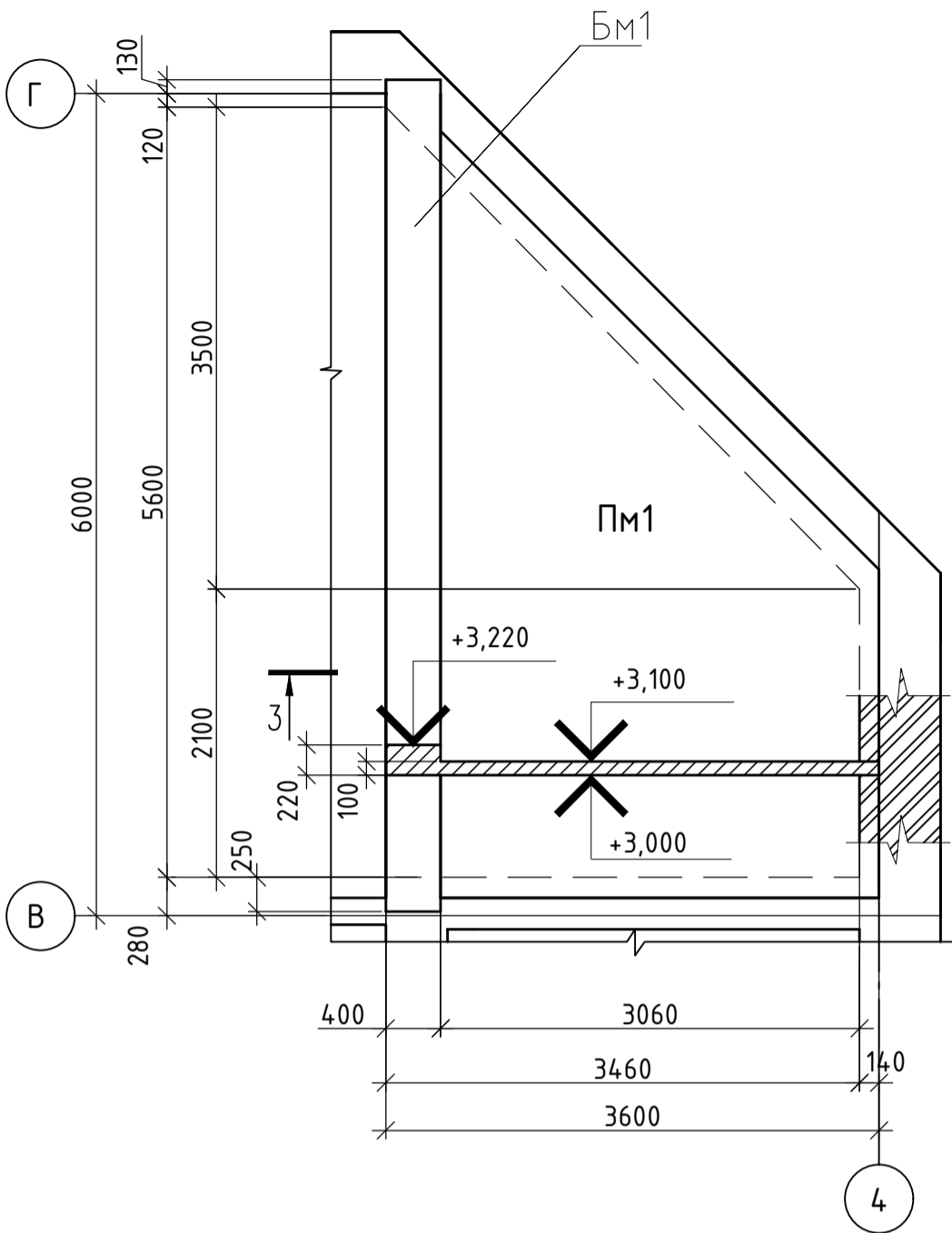
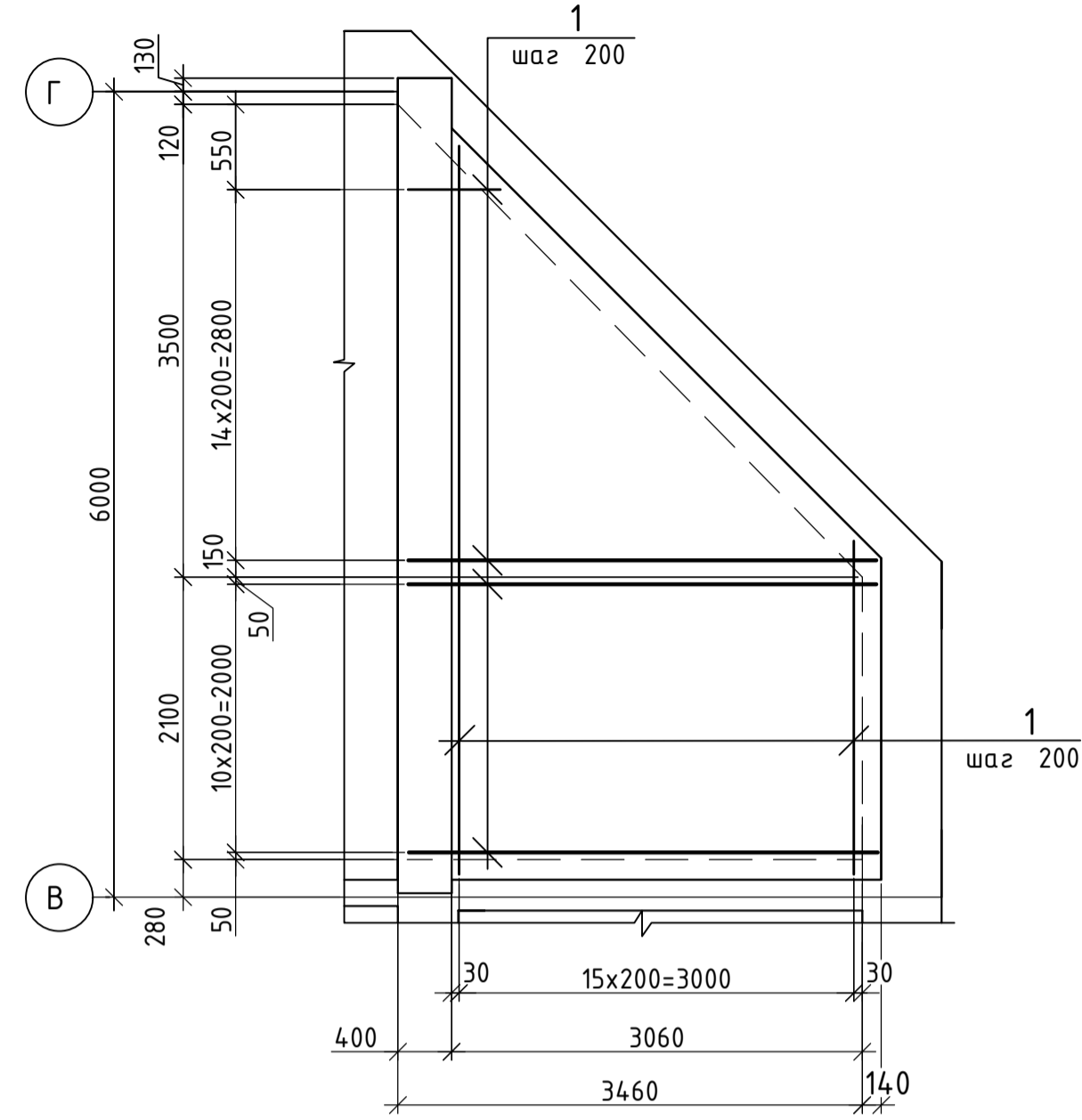


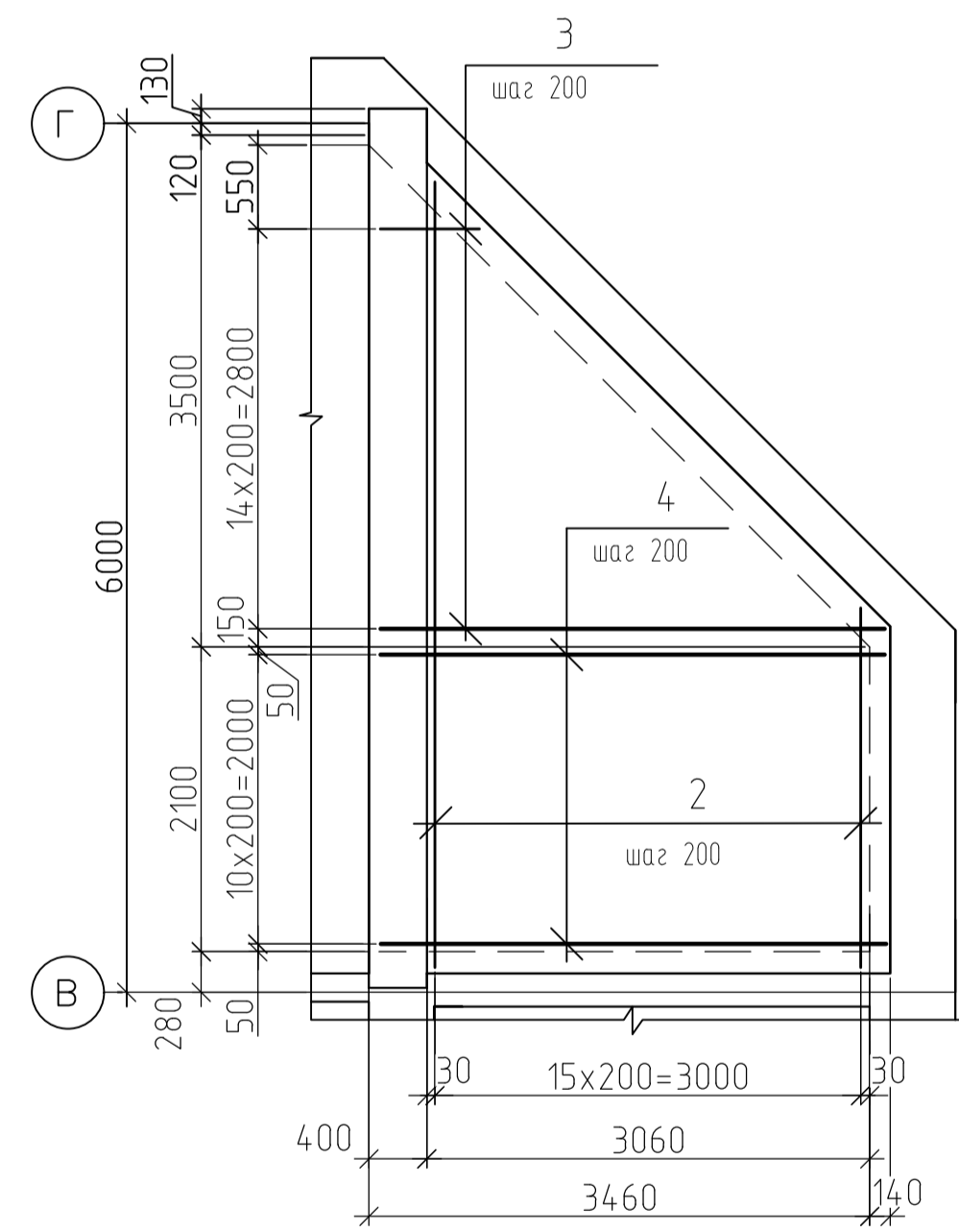
Схема расположения элементов УМ1 (опалубка)



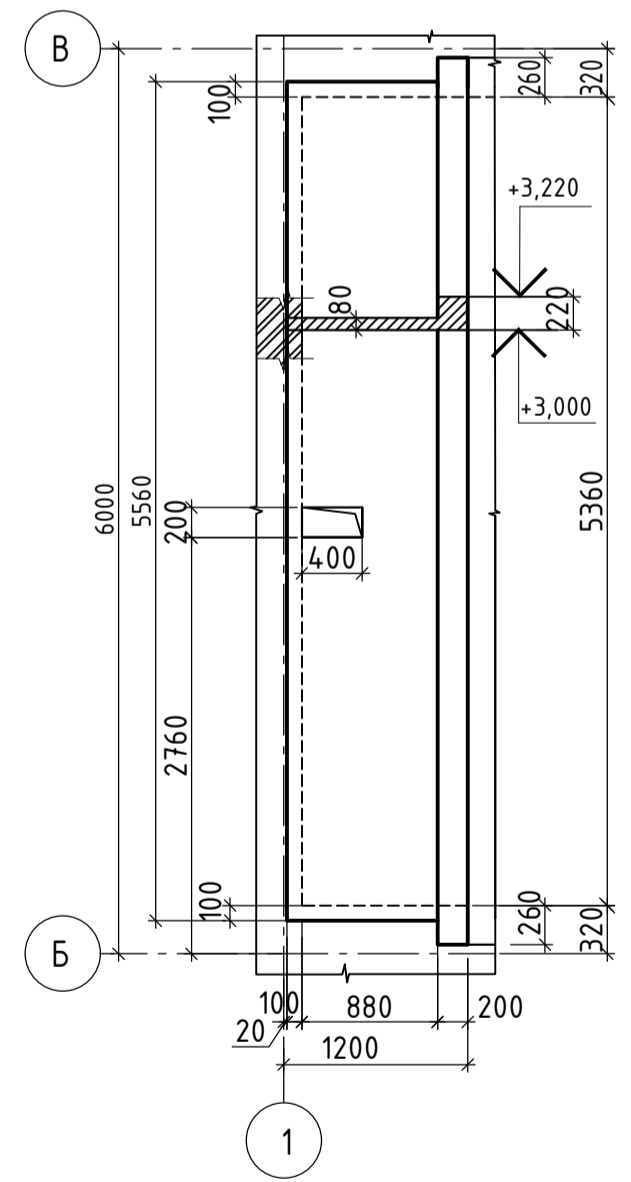
Армирование Пм1 - нижняя арматура



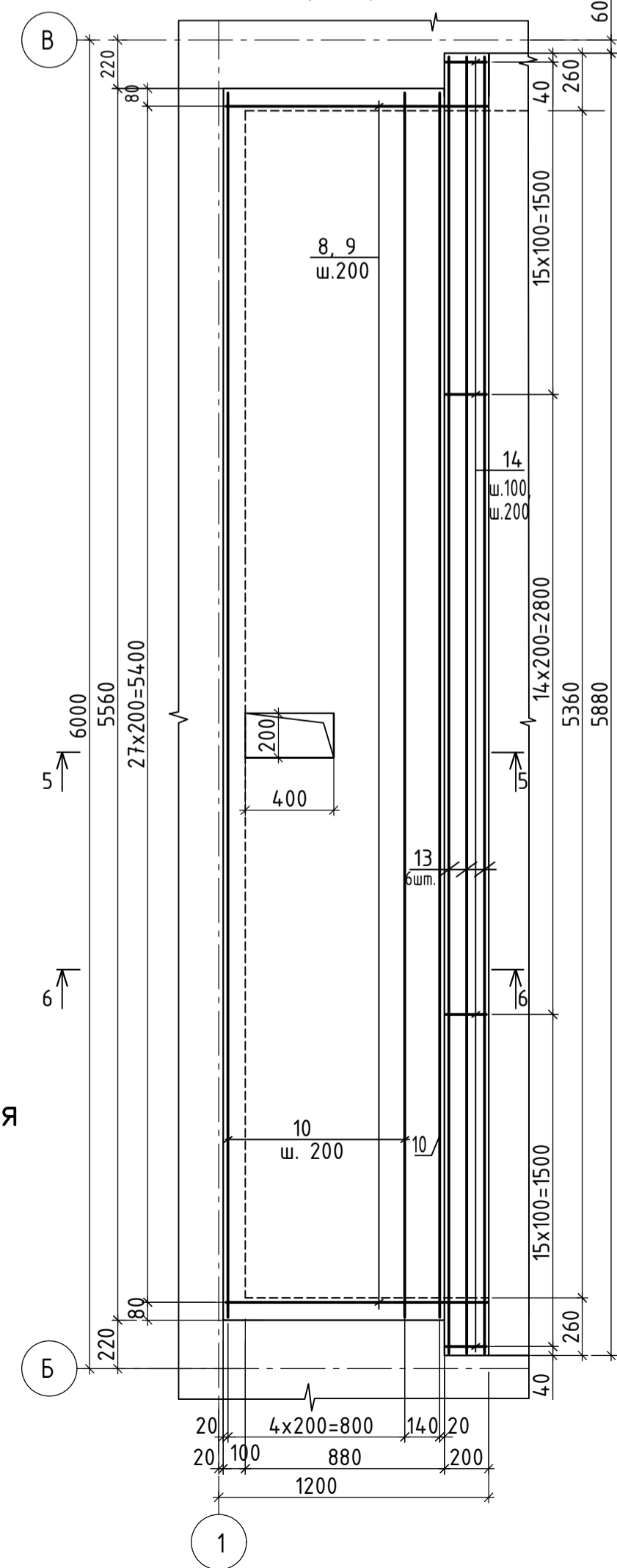
Армирование Пм1 - верхняя арматура



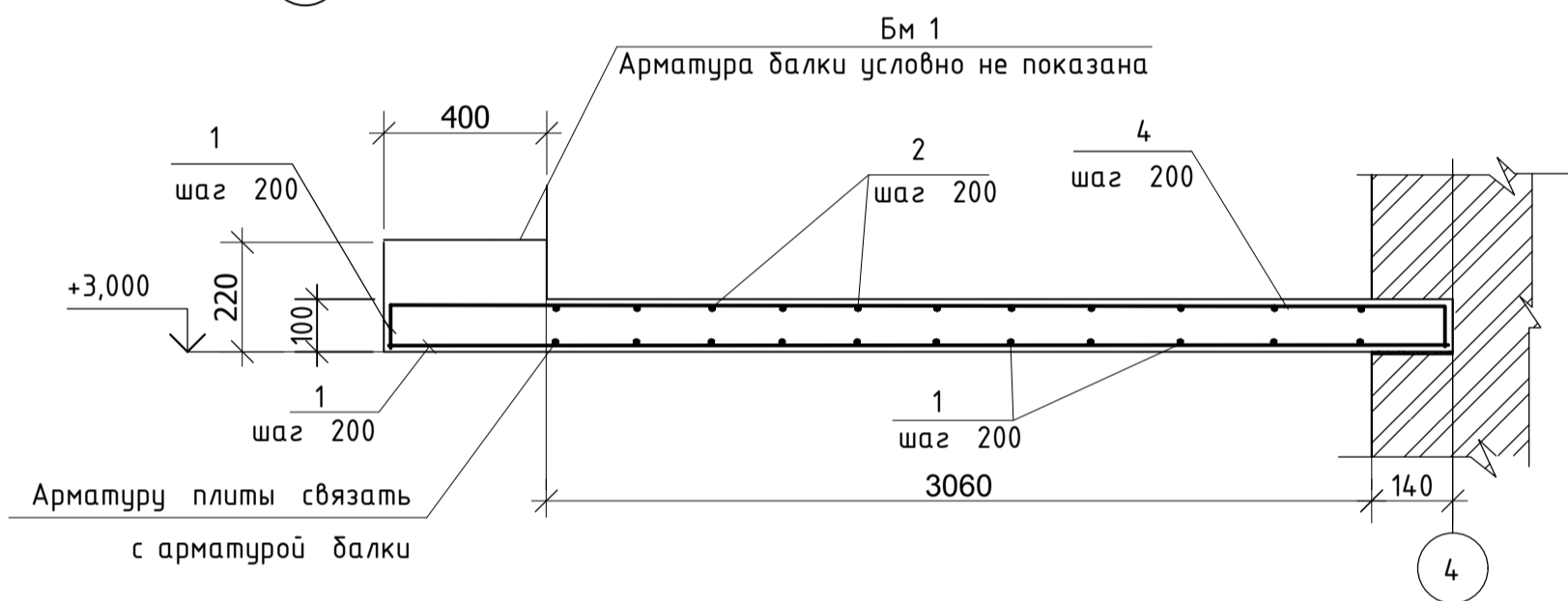
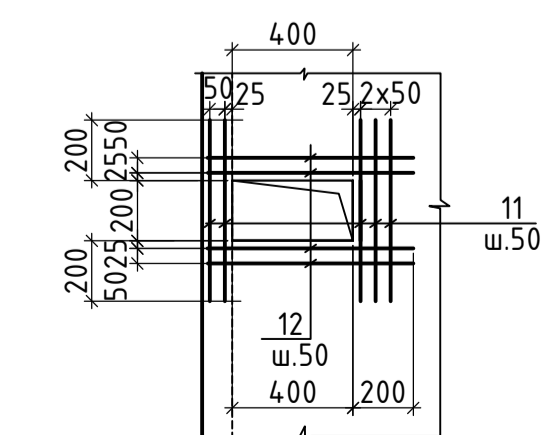
УМ2 (опалубка)



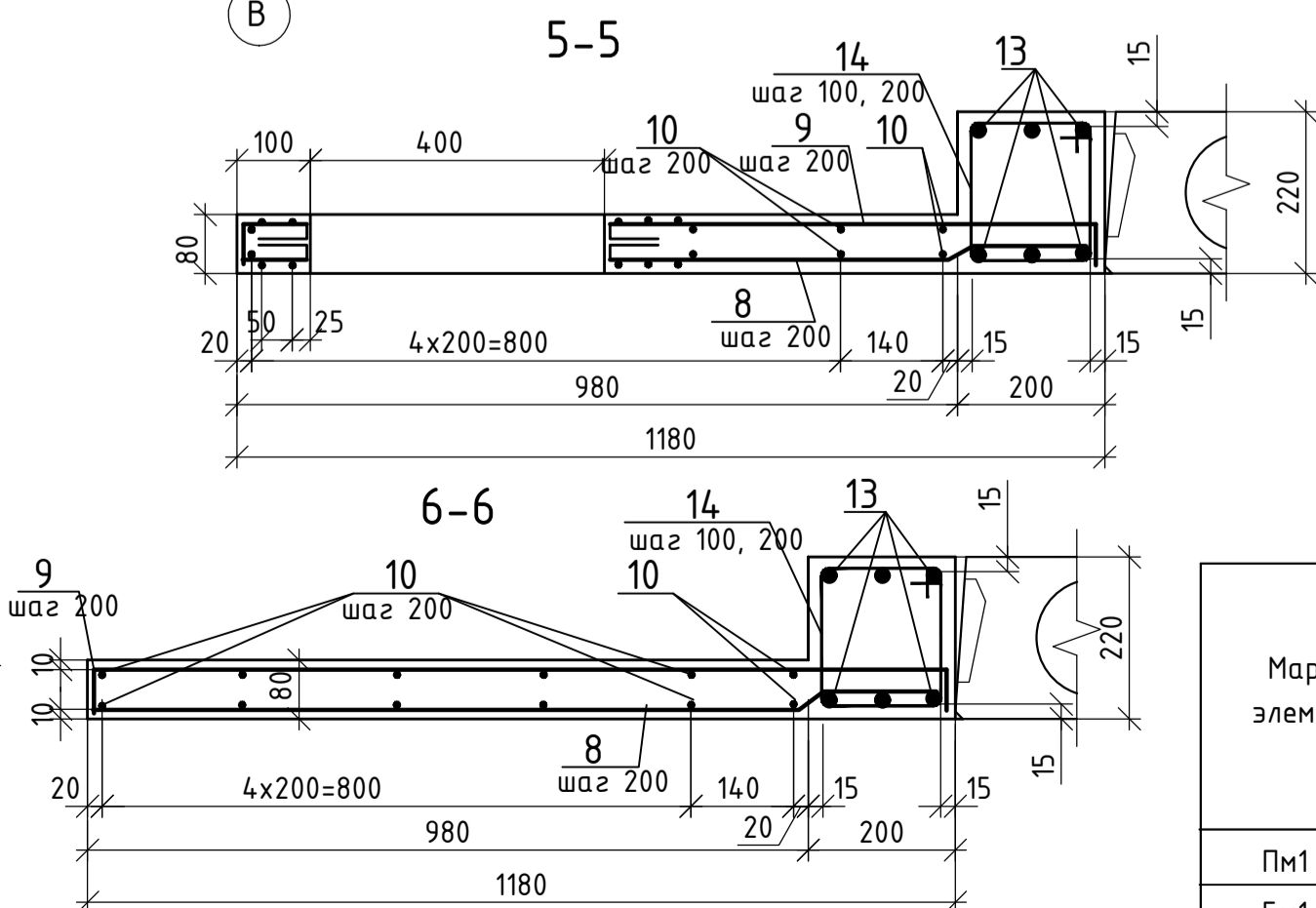
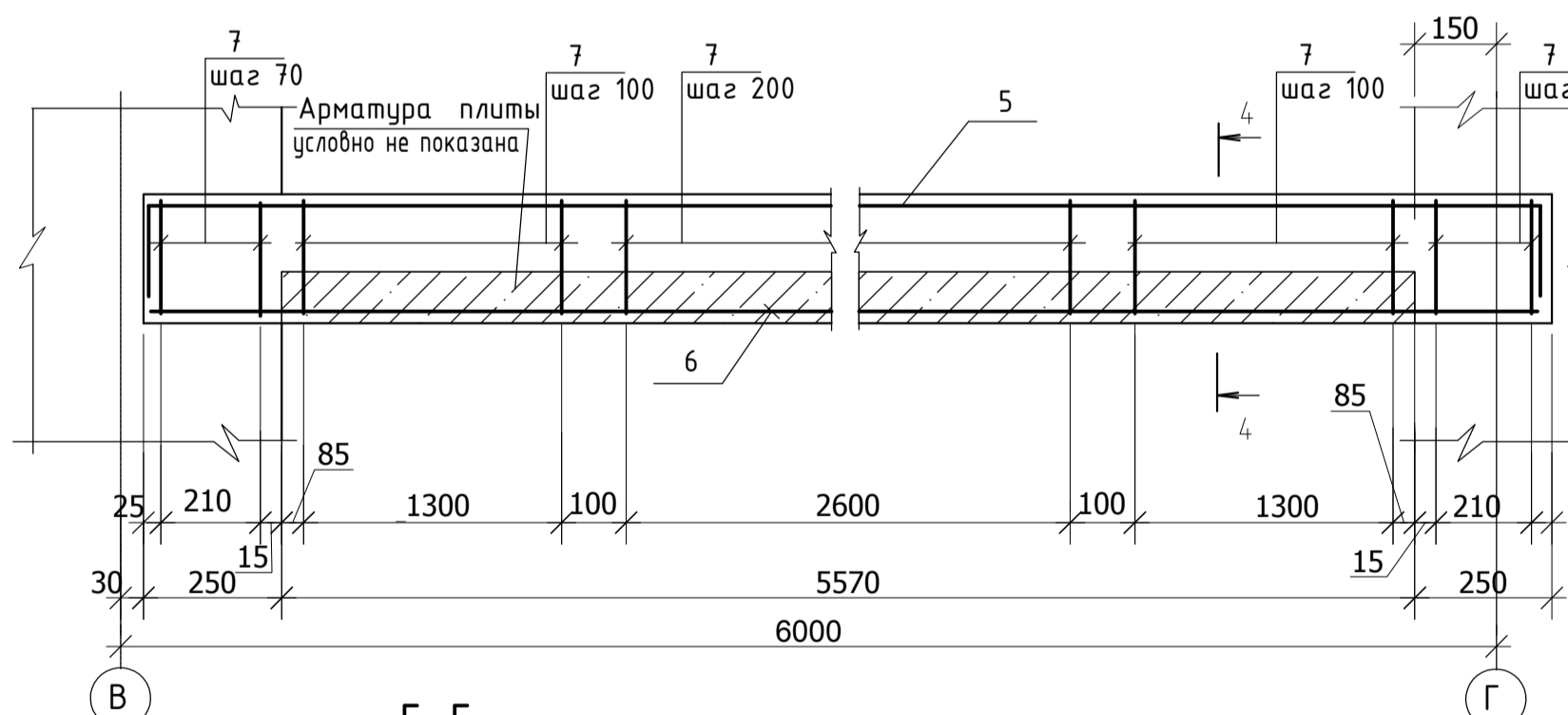
УМ2 (армирование)



Узел оформления отверстия



Монолитная балка Бм1 (армирование)



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные								
	Арматура класса А400								
	ГОСТ 34028-2016								
	φ14	φ8	φ6	Итого	φ8	φ6	Итого	Всего	
Пм1		55,3	29,7	85,0			85,0		
Бм1		60,0		60,0	42,6		42,6		102,6
УМ2		43,9		43,9		41,9	41,9	85,9	

Ведомость элементов

Поз.	Эскиз
A1	
A2	
2	
3	
4	
5	
7	
9	
14	

Спецификация к схеме расположения элементов перекрытия на отм. +3,300

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примеч.
П1	Серия 1.141-1	Плита перекрытия ПК59.12-8	38	2400	по каталогу Калькулятор
УМ1	КР-3	Участок монолитный УМ1	1		
УМ2	КР-3	Участок монолитный УМ2	1		
A-1	см. ведомость деталей	Анкер φ 12 А240, ГОСТ 34028-2016	14950	0,8	
A-2	см. ведомость деталей	Анкер φ 12 А240, ГОСТ 34028-2016	12400	0,6	

Спецификация к схеме расположения элементов УМ1

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	ед., кг	Примечание
		Участок монолитный УМ1			
Пм1	КР-3	Плита монолитная Пм1	1		
Бм1	КР-3	Балка монолитная Бм1	1		

Спецификация монолитной конструкции Пм1, Бм1, УМ2

Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	
<b>Пм1</b>					
Детали по ГОСТ 34028-2016					
1		φ 6 А400	133,8	0,222	п.м.
2*		φ 8 А400 Lcp=4030	16	1,6	от 2540 до 5520
3*		φ 8 А400 Lcp = 2325	15	0,92	от 920 до 3730
4*		φ 8 А400 L = 3730	11	1,5	
<b>Материал</b>					
		Бетон кл. В25, W6, F100	1,32		м3
<b>Бм1</b>					
Детали по ГОСТ 34028-2016					
5*		φ 14 А400 L = 6400	4	7,7	
6		φ 14 А400 L = 6020	4	7,3	
7*		φ 8 А240 L = 1060	104	0,41	
<b>Материал</b>					
		Бетон кл. В25, W6, F100	0,53		м3
<b>УМ2</b>					
Детали по ГОСТ 34028-2016					
8		φ 6 А240 L = 1180	28	0,26	
9*		φ 6 А240 L = 1300	28	0,29	
10		φ 6 А240 L = 5540	12	1,23	
11		φ 6 А240 L = 600	10	0,13	
12		φ 6 А240 L = 690	8	0,15	
13		φ 14 А400 L = 5860	6	7,31	
14		φ 6 А240 L = 900	46	0,2	
<b>Материал</b>					
		Бетон кл. В25, W6, F100	0,7		м3

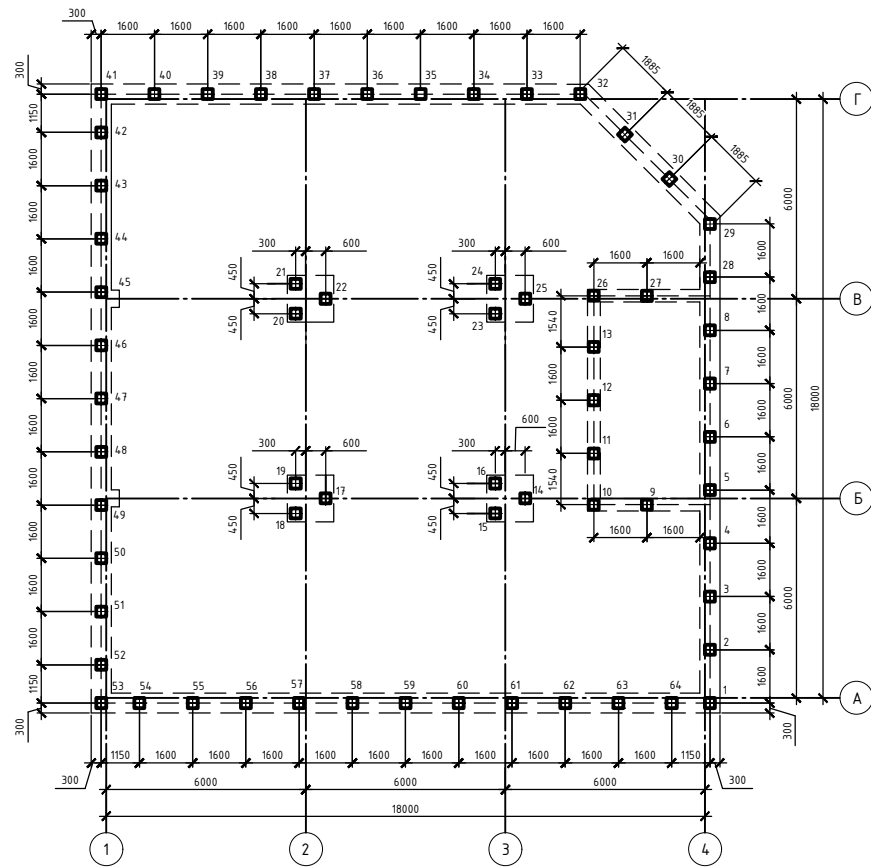
\* см. ведомость элементов

- Укладку панелей перекрытия на стены производить по слою цементного раствора марки 100 толщиной 2 см.
- Швы между панелями очистить от строительного мусора и тщательно залить цементным раствором марки 100.
- Пустоты торцов панелей, опирающихся на стены должны быть заделаны в заводских условиях бетонными вкладышами.
- В случае поступления панелей с незаделанными торцами, их необходимо заделать бетоном кл. В7,5 в построчных условиях.
- Отверстия в панелях перекрытия диаметром менее 150 мм. пробивать по месту в пределах пустот не нарушая ребер. После монтажа труб инженерного оборудования отверстия, оставленные в плитах для их пропуска, заделывать раствором М100.
- Сварку деталей А1, А2 производить электродами Э-42 по ГОСТ 9467-75.
- Пересечения арматурных стержней УМ1, УМ2 выполнять вязальной проволокой 1,2-0 Ч ГОСТ 3282-74, общий расход - 5,5 кг.

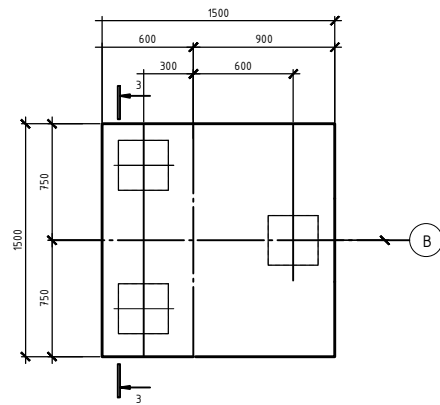
Изм. Колуч Лист № док. Подпись Дата				БР - 08.03.01.01 - 2022 - КР		
Разработал Давыдов М.А.				Сибирский Федеральный Университет		
Консультант Ластовка А.В.				Инженерно-строительный институт		
Руководитель Терехова И.И.				Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода		
Инженер Терехова И.И.				Студия Лист Листов		
И.о. зав. кафедрой Кожин А.А.				У 3		
				Схемы расположения плит перекрытия на отм. 3,300, армирование Пм1, Бм1, УМ2		
				Кафедра СМиТС		



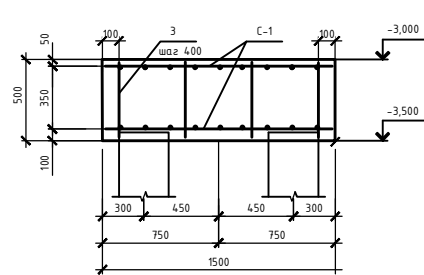
План свайного поля



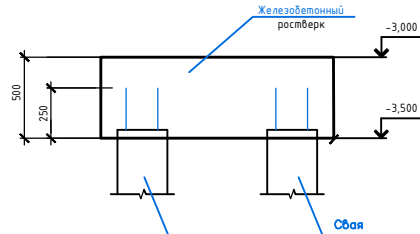
Рсм-1



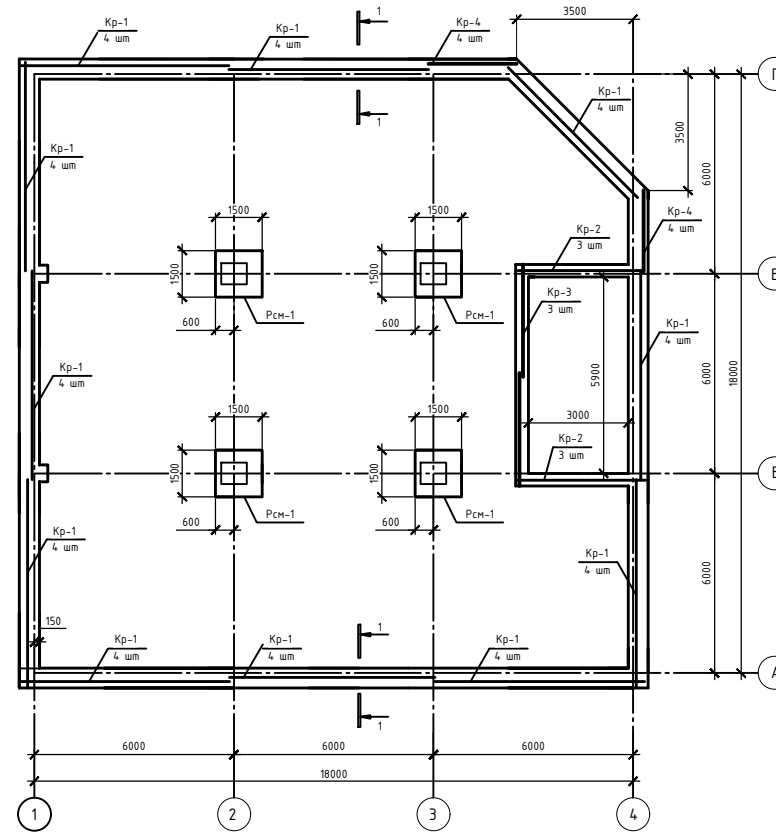
3-3



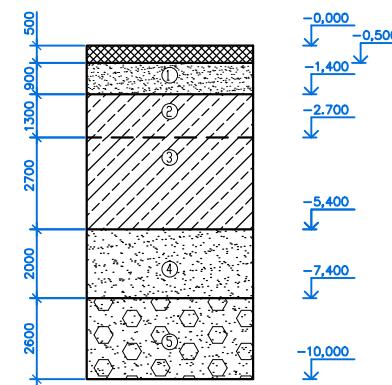
Узел заделки сваи в ростверк



План монолитных ростверков



Инженерно-геологическая колонка



Условные обозначения:

- Почвенно-растительный слой
- Песок рыхлый
- Супесь текучая, просадочная
- Супесь текучая, просадочная
- Песок крупный средней крупности
- Галечниковый грунт

Спецификация элементов к плану свайного поля

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1-64	ГОСТ 19804-2012	Свая забивная С40.30	64	930	B15 F50, W6

Спецификация отметок голов свай

Обозначение	Отметка головы сваи после забивки	Отметка головы сваи после срубки
□	-3.300(145,000)	-3.450(145,150)
⊕	Контрольные сваи	

Спецификация монолитного ростверка

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
<u>Рамы</u>					
Kp1		Каркас плоский Kp1	44	20,2	
Kp2		Каркас плоский Kp2	6	12,9	
Kp3		Каркас плоский Kp3	6	10,9	
Kp4		Каркас плоский Kp4	8	7,7	
<u>Рсм-1</u>					
<u>Детали</u>					
1	ГОСТ 5781-82	Ф7-A-III L=1350	8	0,41	
2	ГОСТ 5781-82	Ф5-A-III L=1350	8	0,21	
3	ГОСТ 5781-82	Ф6-A-I L=350	4	0,08	
<u>Материалы</u>					
		Бетон кл. B15 F50 W6	112		н <sup>3</sup>
		Щебень (подготовка)	0,45		н <sup>3</sup>

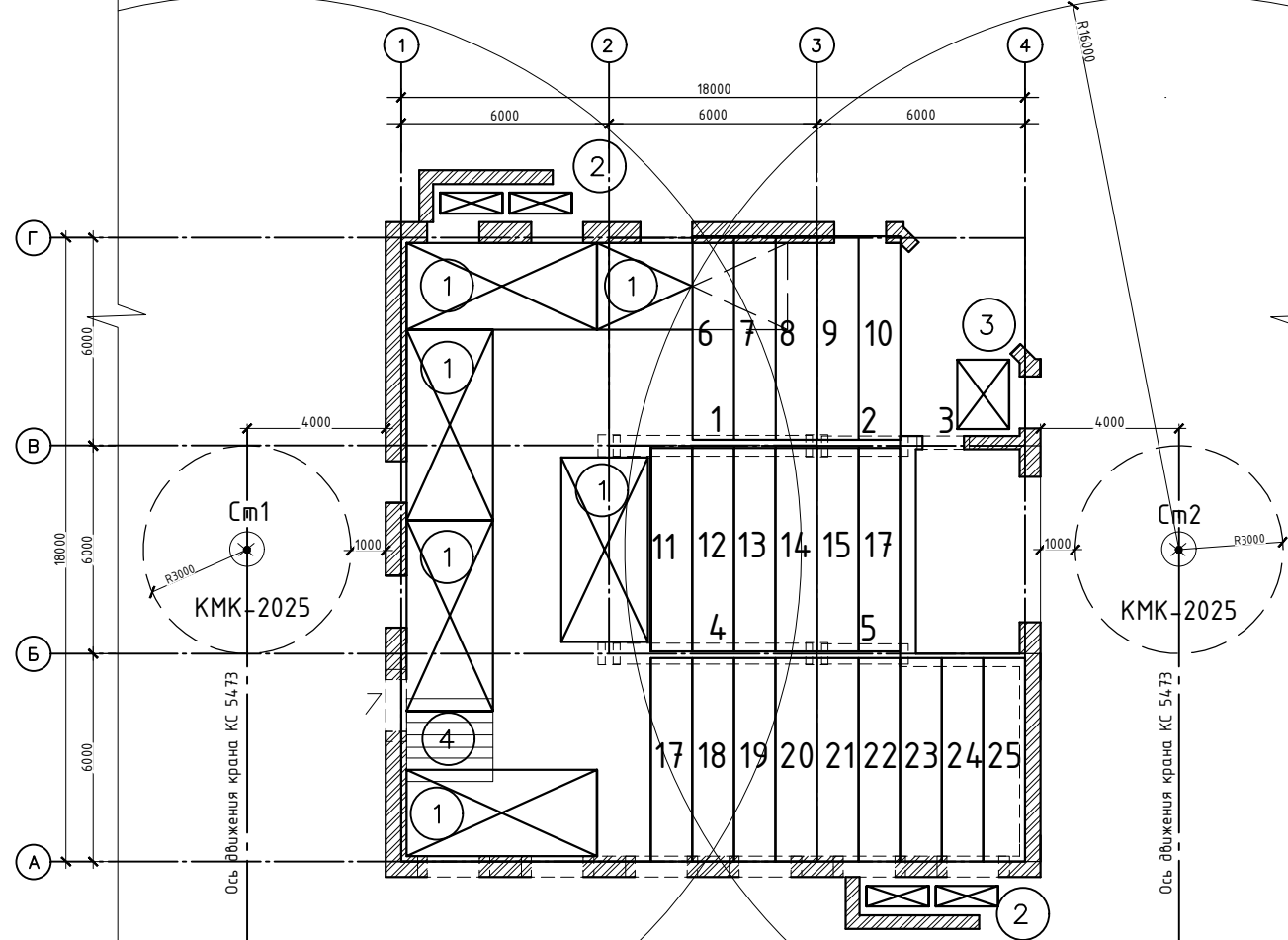
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Избыток арматурные		Избыток арматурные		Всего
	Арматура класса А		Арматура класса А		
	φ6	Итого	φ12	Итого	
Рсм1	0,3	0,3	88,2	88,2	88,5

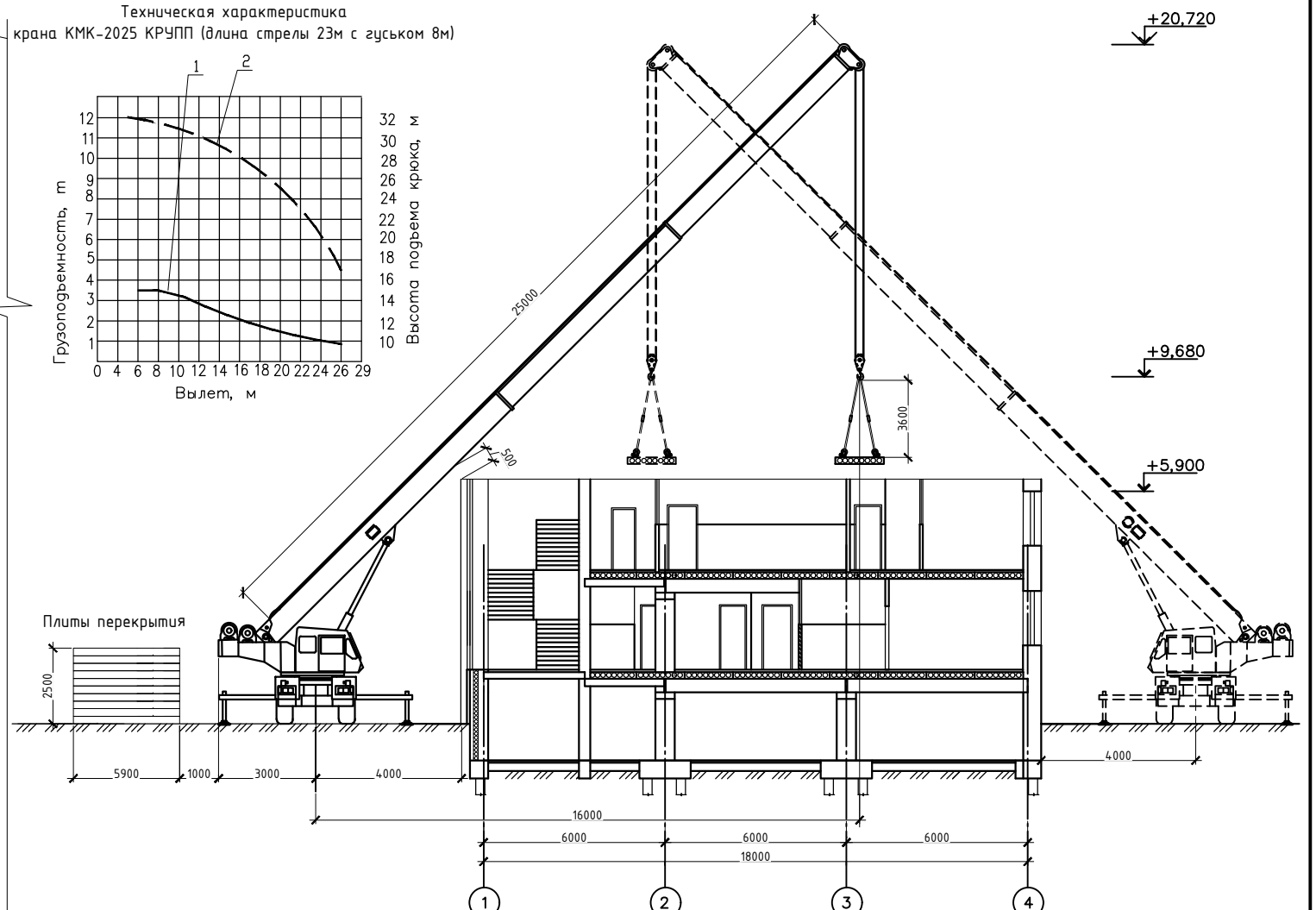
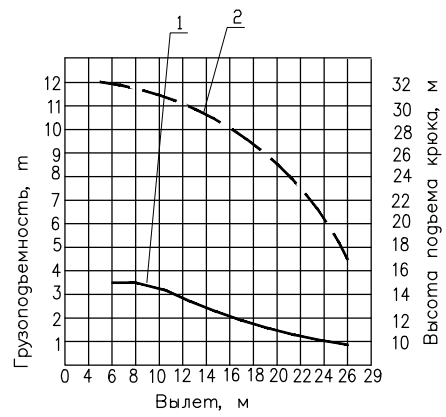
- За относительную отм. 0.000 принята отм. пола первого этажа здания, что соответствует абсолютной отм. 141.7 на генплане.
- Тип свай-висячие забивные. Несущая способность свай-50 т.
- Сваи №№ 3, 14, 24, 30, 48, 58, 60, 67, 69, 100, 109, 112, 131-контрольные. Выполнить их динамические испытания по ГОСТ 5686-2012. Отказ при забивке после отхода трубчатый дизель-молотом С-996 с весом ударной части 2,6 т должен составить 0.61 см. Рекомендуется до бетонирования ростверков уложить между сваями трубы инженерных коммуникаций.
- Под ростверками выполнить подготовку из щебня толщиной 200 мм.

БР - 08.03.01.01 - 2022 - КЖ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Достовалов М.А.			
Консультант		Иванова О.А.			
Руководитель		Терехова И.И.			
Инж.тер.		Терехова И.И.			
Заб.кафедры		Кожин А.А.			
Административное здание притоны Ачинского ИТЗ в Красноярском крае			Студия	Лист	Листов
План свайного поля, план монолитных ростверков, инженерно-геологическая колонка, спецификация, усл. обозначения			У	4	
Кафедра СМиТС					

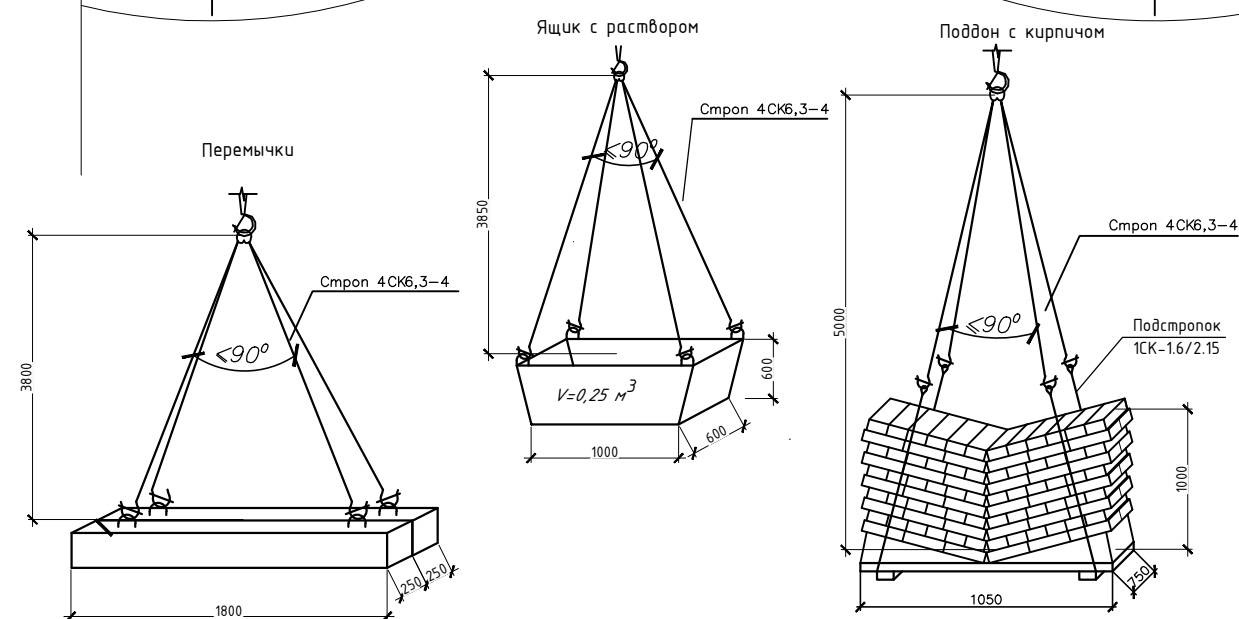
Схема производства работ



Техническая характеристика крана КМК-2025 КРУПП (длина стрелы 23м с гуськом 8м)



Схемы строповки



Условные обозначения:

- ① Шарнирно-панельные подмости 5500x2400мм
- ② ③ Подмости индивидуального изготовления
- ④ Переходные подмости 2500x2000мм
- 1 - 5 Последовательность монтажа прогонов
- 6 - 25 Последовательность монтажа плит перекрытия
- 1 Ящик с раствором
- 2 Поддон с кирпичом

Плита перекрытия

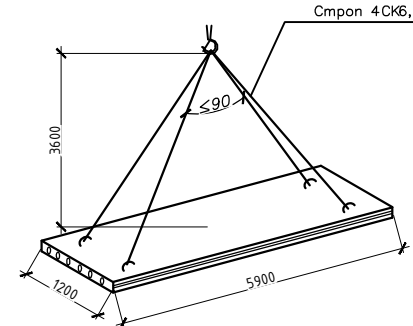


Схема складирования перемычек

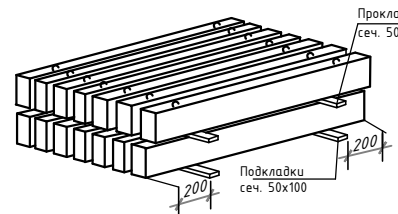


Схема организации рабочего места каменщиков

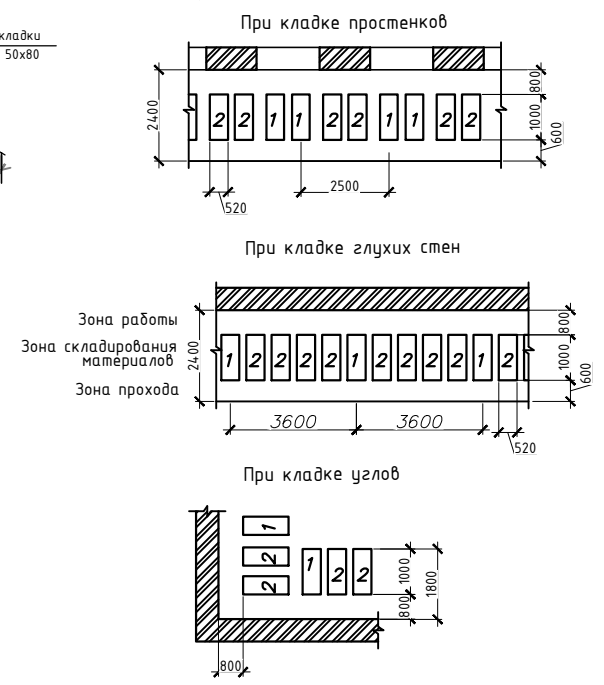
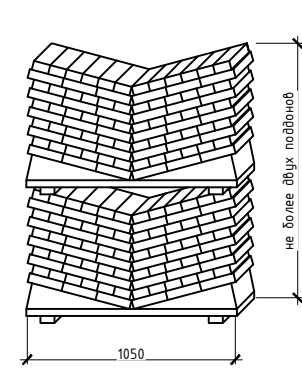
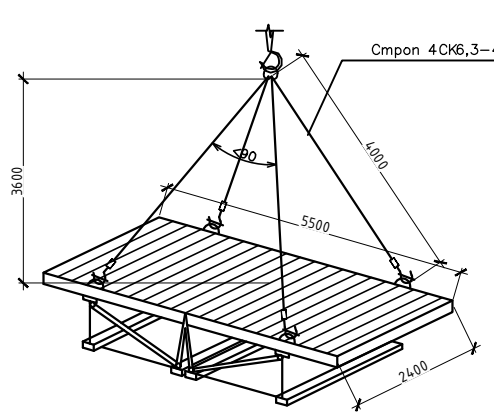


Схема складирования кирпича



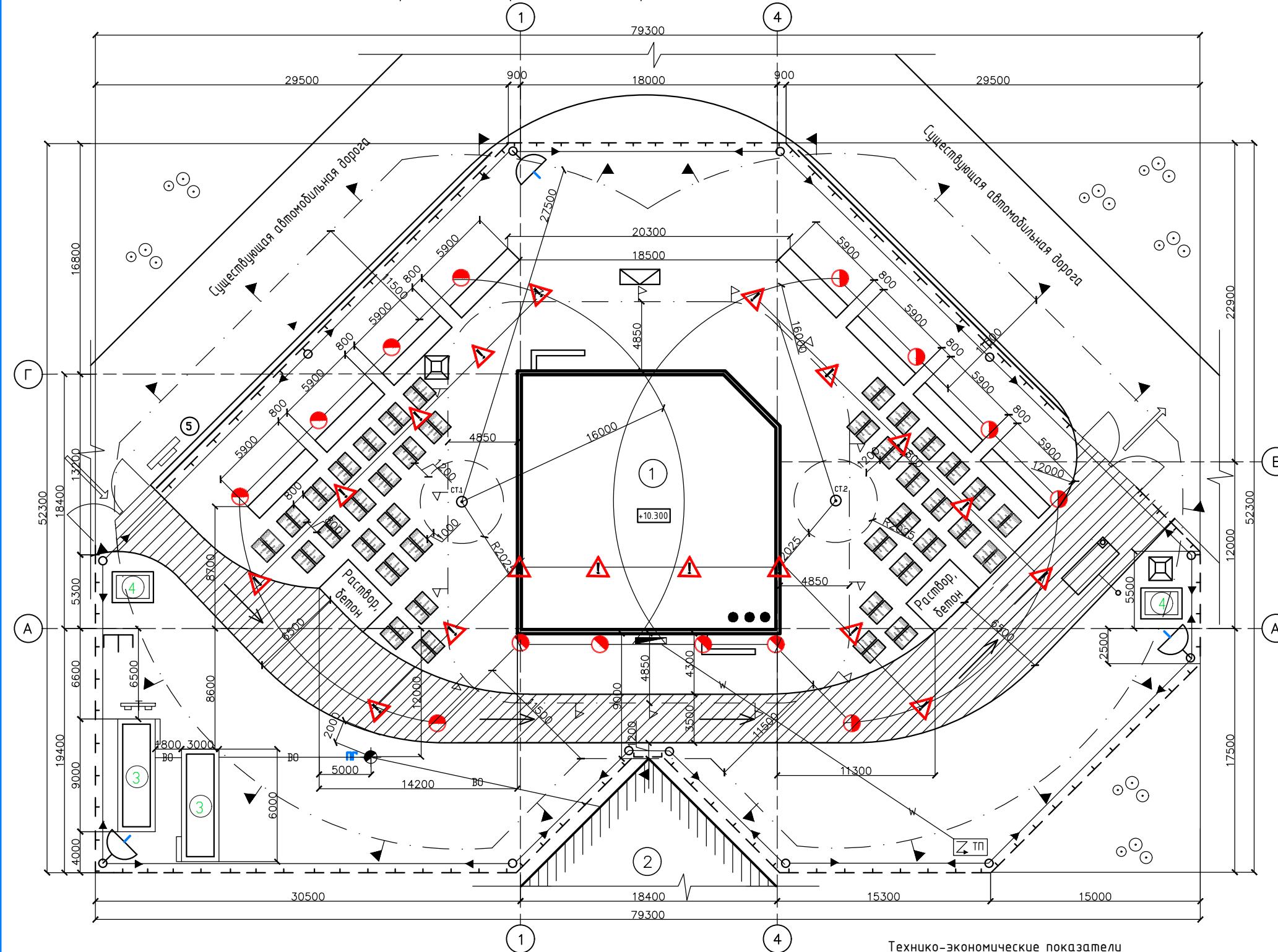
Шарнирно-панельные подмости



БР - 08.03.01.01 - 2022 - АР				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изн.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Достовал И.А.			
Консультант	Терехова И.И.			
Руководитель	Терехова И.И.			
Исполн.	Терехова И.И.			
И.о. зав. кафедрой	Ковалкин А.А.			
Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода			Страница	Лист
Технологическая карта на возведение надземной части здания			Д	5
			Кафедра СМУТС	



Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части комплекса



- Условные обозначения:
- Контур строящегося здания
  - Временные сооружения, бытовые помещения
  - Временный защитный козырек над входом в здание
  - Проектор на опоре
  - Линия границы зоны действия крана
  - Линия ограничения зоны действия крана
  - Линия границы опасной зоны при работе крана
  - Линия границы опасной зоны при падении предмета со стены здания
  - Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
  - Зоны складирования материалов и конструкций
  - Стоянки стрелового самоходного крана
  - Въезд на строительную площадку и выезд
  - Направление движения транспорта
  - Место разворота транспорта
  - Знак ограничения скорости движения транспорта
  - Временное ограждение строительной площадки без козырька
  - Временное ограждение строительной площадки с козырьком
  - Ворота
  - Место для первичных средств пожаротушения
  - Стенд с противопожарным инвентарем
  - Пожарный гидрант
  - Временная дорога, попадающая в опасную зону действия крана
  - Въездной стенд с транспортной схемой
  - Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
  - Место хранения грузозахватных приспособлений
  - Р-р бет.
  - Место приема раствора и бетона
  - Трансформаторная подстанция
  - Деревья лиственные групповой посадки
  - Наружное освещение на деревянных опорах
  - Временный подземный силовой кабель
  - Рубильник для подключения электрооборудования
  - Водопровод
  - Мусороприемный бункер
  - Площадка для мойки колес
  - Туалет
  - Емкость с хозяйственной водой

Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Размер в плане	Примечание
1	Строящееся здание	1	18000 * 18000	
2	Существующее здание	1		
3	Бытовое помещение	2	3000 * 6000	Инвентарное
4	Контрольно-пропускной пункт	2	3000 * 4000	Инвентарное

Технико-экономические показатели

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м2	3200
2	Площадь под постоянными сооружениями	м2	324
3	Площадь под временными сооружениями	м2	850
4	Площадь площадок складирования	м2	620
5	Протяженность временных автомобильных дорог	м	95
6	Протяженность временных электросетей	м	268
7	Протяженность временного водопровода	м	57
8	Протяженность ограждения строп. площадки	м	248
9	Коэффициент использования площади		0,60

БР - 08.03.01.01 - 2022 - АР				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол-во	Лист	МФок	Подпись
Разработал	Достолов М.А.			
Консультант	Терехова И.И.			
Руководитель	Терехова И.И.			
Исполн.	Терехова И.И.			
Ил. зав. кафедрой	Коминин А.А.			
Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода				Страница
Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части комплекса				Лист
				Листов
				Д 7
				Кафедра СМУТС

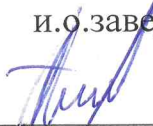


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
и.о.заведующего кафедрой

  
подпись

А.А. Коянкин


« 28 » 06 2022 г.

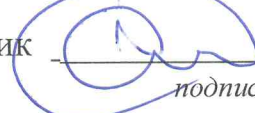
**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

Здание управления Красноярского завода деталей трубопровода

Руководитель  28.06.22 доцент кафедры СМиТС, к.т.н. И.И. Терехова  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  27.06.22 М.А. Достовалов  
подпись, дата инициалы, фамилия