



## Содержание

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	7
1.3 Архитектурные решения .....	8
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации; .....	8
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно- художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства;.....	9
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства;.....	10
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения; .....	10
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;.....	12
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия;.....	12
2.Расчётно-конструктивный раздел .....	13
2.1.Исходные данные .....	13
2.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	14
2.3.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 .....	14
2.4.Сбор нагрузок на несущие элементы здания .....	17
2.4.1 Расчёт временных полезных нагрузок .....	17
2.4.2 Расчёт временных климатических нагрузок .....	17
2.4.3 Расчёт постоянных нагрузок.....	21

					БР-08.03.01.01-2021 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал		Денисенко.Ю.А	А		Склад в составе производственной базы в Центральном районе г. Красноярска.	Лит.	Лист	Листов
Руководител		Якшина.А.А.						
Н.контроль		Якшина.А.А.						
Зав. кафедр.		Енджиевская.И.Г.						
					Кафедра СМиТС			

2.5.Расчёт поперечника конструкции.....	22
2.5.1.Задание расчетной схемы.....	22
2.5.2 Анализ результатов расчёта схемы в ПК SCAD.....	27
2.5.3 Подбор сечений элементов каркаса.....	29
3 Проектирование фундаментов.....	29
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	29
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	31
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках.....	31
грунта в основании объекта капитального строительства.....	31
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность.....	32
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	32
3.5 Исходные данные.....	32
3.6 Анализ грунтовых условий.....	33
3.7 Нагрузка. Исходные данные.....	33
3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	34
3.9 Определение несущей способности свай.....	34
3.10 Определение количества свай и размещение их в фундаменте.....	35
3.11 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	36
3.12 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	36
3.13 Конструирование ростверка.....	37
3.14 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	37
3.15 Расчет и проектирование армирования.....	38
3.16 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	39
3.17 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях.....	39
3.18 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай.....	40
3.19 Определение несущей способности свай.....	41
3.20 Определение количества свай и размещение их в фундаменте.....	42
3.21 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	43
3.22 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	43
3.23 Конструирование ростверка.....	43
3.24 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	44
3.25 Расчет и проектирование армирования.....	44
3.27 Сравнение забивной и буронабивной сваи.....	46
4. Технология и организация строительного производства.....	47
4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса.....	47
4.1.1 Область применения.....	47
4.1.2 Общие положения.....	47

4.1.3 Организация и технология выполнения работ .....	48
4.1.4 Требования к качеству работ .....	53
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах .....	57
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	59
4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов .....	60
4.1.9 Техника безопасности и охрана труда .....	63
4.1.10 Техничко-экономические показатели .....	66
5. Организация строительного производства.....	68
5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части .....	68
5.1.1 Область применения стройгенплана.....	68
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов.....	69
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию .....	69
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов .....	70
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий .....	70
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке .....	72
5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе.....	73
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии.....	73
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении .....	75
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов .....	76
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	77
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов .....	78
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана .....	79
5.2 Расчет нормативной продолжительности строительства .....	79
6. Экономика строительства .....	80
6.1 Определение сметной стоимости на общестроительные работы и ее анализ.....	80
6.2 Техничко-экономические показатели проекта.....	84
Заключение .....	88
Список использованных источников	
Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия,)	
Приложение Б Экспликация полов	
Приложение В Спецификация окон и дверей	
Приложение Г Ведомость отделки помещений	
Приложение Д Результаты расчета СКАДа	
Приложение Е Локальный сметный расчет на общестроительные работы	

## Реферат

Дипломный проект на тему: «Склад в составе производственной базы в Центральном районе г. Красноярска.» содержит **6** листов графического материала, **89** основных страниц текстового документа и **47** страницы приложений (136 общее количество).

В пояснительной записке описаны объемно - планировочные и конструктивные особенности здания, конструктивные расчеты основных несущих элементов, методы производства по устройству каркаса, организация производства строительно-монтажных работ основного периода строительства, стоимость строительства и производства работ.

Цель проекта: перспективного развития в сохранении и укреплении здоровья человека, развитии его психофизических способностей.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окон;
- выполнен расчёт поперечной рамы здания в осях 12/A2-B2 (с подбором поперечного сечения основных несущих конструкций-стропильной балки, колонны), а также конструирование узла сопряжения балки покрытия с колонной.;
- выполнены расчеты и в результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 3 сваи С60.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1800х1800х600(h)

.- разработана технологическая карта на монтаж каркаса указания по методам производства работ, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на устройство металлического каркаса .

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации. Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

## Введение

С начала 2000-х годов произошёл настоящий прогресс в строительстве и оснащении складов. На рынок России вышли зарубежные компании, занимающиеся реализацией складского оборудования, появились зарубежные консалтинговые компании, и отечественные проектировщики, опираясь на опыт зарубежных предприятий, стали разрабатывать новейшие складские проекты. Стали внедряться новейшие программные продукты, которые позволяли автоматизировать не только информационные потоки на складе, но и грузопотоки. В период с 2000-го по 2003 г. наблюдался ежегодный прирост складских площадей — примерно 10 %. Строительство современных складских сооружений, и оснащение их необходимым оборудованием требовало значительных капиталовложений на начальном этапе. Именно поэтому российские компании отставали от аналогичных европейских предприятий по уровню механизации, объёму площадей и другим показателям эффективности работы склада.

Большая часть складских помещений сохранилась с советских времен и представляет собой площади, по европейским стандартам не приспособленные для организации современных складских комплексов. Стоит отметить, что склады класса А — склады, отвечающие высоким требованиям логистики, появились в России сравнительно недавно, в 2005-2006 годах. По мнению европейских экспертов, склады класса В (полупрофессиональные склады) считаются не пригодными для использования. Остальные классы (С и D) предназначены для арендаторов, которым необходимы только стены и крыша. Ещё одним путем усовершенствования складского хозяйства является использование комбинированной стратегии хранения товаров. То есть, в собственности предприятия находится центральный склад, а региональные склады берутся в аренду. Это дает возможность подобрать наиболее подходящие по определенным параметрам помещения, наиболее приближенные к потребителю, что способствует формированию рациональных маршрутов товародвижения.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью решить основную задачу любого торгового предприятия: повышение удовлетворенности клиента и скорости работ, за счёт ускорения приемки и отгрузки товаров, отсутствие простоев и своевременного предоставления всего спектра услуг.

Крупные логистические провайдеры давно взяли курс на повышение эффективности цепочек поставок и автоматизацию всех складских работ. Появление супер- и гипермаркетов провоцирует спрос на многофункциональные склады с высокой степенью механизации всех складских операций.

Проектируемое здание склада входит в состав производственной базы, расположенной в Центральном районе г. Красноярск, и представляет собой

отдельно стоящий объект. Объем здания сформирован двумя основными блоками: одноэтажная складская часть с двухэтажным административно-бытовым блоком и одноэтажная часть со складскими помещениями.

Здание запроектировано в соответствии со всеми действующими нормативами.

## Архитектурно-строительный раздел

### 1.1 Общие данные

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

Основание для разработки проектной документации по объекту:

Проектируемое здание склада входит в состав производственной базы, расположенной в Центральном районе г. Красноярска, и представляет собой отдельно стоящий объект. Объем здания сформирован двумя основными блоками: одноэтажная складская часть с двухэтажным административно-бытовым блоком и одноэтажная часть со складскими помещениями.

Разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование

#### 1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица №1 Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5547,97
Общая площадь здания:	м <sup>2</sup>	5747,0 1637,18 4109,82
Строительный объем	м <sup>3</sup>	56225,42
Этажность здания	эт	1-2

### 1.2 Схема планировочной организации земельного участка

#### 1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства

- Строительно-климатический район - 1Д
- Снеговой район V - нормативная снеговая нагрузка 3,2 кПа;
- Ветровой район II - нормативная ветровая нагрузка 0,30 кПа;
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 37°С;
- Сейсмичность района строительства - 5 баллов.



### **1.3 Архитектурные решения**

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

Проектируемое здание склада входит в состав производственной базы, расположенной в Центральном районе г. Красноярск, и представляет собой отдельно стоящий объект. Объем здания сформирован двумя основными блоками: одноэтажная складская часть с двухэтажным административно-бытовым блоком и одноэтажная часть со складскими помещениями. План здания сложной конфигурации с размерами в осях «1-6» и «А1-В1» 42х30м, в осях «7-14» и «В2-А2» 84х49м. Высота здания от уровня земли до верха парапета переменная, в осях «1-6» и «А1-В1» от 8,6м до 10,4м, в осях «7-14» и «В2-А2» от 10,3м до 13,25м.

Внутренняя структура административно-бытового блока представляет собой коридорную поэтажную схему с фойе на 1-ом (отм. 0,000) и 2-ом (отм. +3,600) этажах.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа административно-бытового блока, которая соответствует абсолютной отметке 224,80 в Балтийской системе высот.

Основные габариты фасадов подчинены технологическими производственными линиями. Светопрозрачные конструкции имеют высоту пропорционально композиционно связанную с высотой сэндвич-панелей. Горизонтальная раскладка панелей упрощает и удешевляет монтажные работы стеновых ограждающих конструкций.

Основным приемом оформления фасадов является окрашивание панелей и деталей в цвета согласованные заказчиком. Чтобы фасад линейных объемов цеха не был монотонным он разбавляется цветовыми пятнами, создавая более масштабные членения для человека и внося разнообразие в визуальное восприятие.

При этом все мелкие детали окрашены в темный цвет, что позволяет объединить различные элементы в единую композицию которая органично впишется в уже сложившуюся среду промышленной зоны перенасыщенную мелкими деталями.

К внутренней отделке не предъявляется специальных требований оформления.

Здание относится:

- по уровню ответственности - II
- по степени огнестойкости - IV
- по функциональной пожарной опасности - Ф5.2 по "Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123.

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и

стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

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

Номенклатура, компоновка и площади помещений обосновываются заданием заказчика и требованиями СНиП 31-04-2001, СНиП 2.09.04-87, СП 44.13330.2011, технического регламента "О требованиях пожарной безопасности".

Номенклатура, компоновка и площади помещений обосновываются заданием заказчика и требованиями СНиП 31-04-2001, СНиП 2.09.04-87, технического регламента "О требованиях пожарной безопасности".

Здание склада выполнено по каркасной конструктивной схеме. Каркас из металлических конструкций, обшитый сэндвич-панелями. Колонны приняты из металлических профилей - двутавров разных сечений по ГОСТ 26020-83. Наружные стены выполнены из сэндвич-панелей с заполнением минераловатным утеплителем. Толщина наружных стен переменная: административно-бытовой блок в осях "1-3" и "А1-В1" обшит сэндвич-панелями с толщиной утеплителя 270 мм, для складских помещений в осях "3-6" и "А1-В1", "7-14" и "В2-А2" толщина утеплителя принята 150 мм.

Перекрытие административно-бытового блока выполнено в виде монолитной железобетонной плиты по профилированному листу толщиной 150 мм. С наружной стороны цоколь утепляется материалом ПЕНОПЛЕКС 35 (коэффициент теплопроводности 0,028 Вт/(м·°С)) толщиной 150 мм. Для отделки цоколя используется окраска по штукатурке атмосферо- и морозостойкой краской. В качестве заполнения оконных проемов применяются оконные блоки по ГОСТ 21519-2003 из алюминиевых профилей с двухкамерными стеклопакетами и сопротивлением теплопередаче не ниже 0,49 м<sup>2</sup>·°С/Вт. Витражи выполняются из алюминиевых окрашенных в заводских условиях конструкций. Заполнение витражных конструкций выполнено стеклопакетами из прозрачного стекла с сопротивлением теплопередаче не ниже 0,49 м<sup>2</sup>·°С/Вт.

Внутренняя структура административно-бытового блока представляет собой коридорную поэтажную схему с фойе на каждом этаже. На 1-ом этаже размещаются фойе и офисные помещения с кабинетом директора и приемной, комната охраны, сан.узлы, вспомогательные бытовые и технические помещения (эл.щитовая, венткамеры, инвентарная, узел ввода и тех.помещение).

Основными вертикальными коммуникациями, соединяющими этажи, являются две лестничные клетки, рассредоточенные в объеме сооружения. На 2-ом этаже административно-бытового блока располагаются офисные

помещения, гардеробные для сотрудников склада с сан.узлами и душевыми, помещение приема пищи и помещение обогрева. В складской части первого блока расположены склад и стоянка автопогрузчиков. Всю площадь второго блока занимают складские помещения.

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

Основные габариты фасадов подчинены технологическими производственными линиями. Светопрозрачные конструкции имеют высоту пропорционально композиционно связанную с высотой сэндвич-панелей. Горизонтальная раскладка панелей упрощает и удешевляет монтажные работы стеновых ограждающих конструкций.

К внутренней отделке не предъявляется специальных требований оформления.

Пропорции фасада заданы размерами элементов ограждающей конструкции с учётом сокращения работ по монтажу. С учётом больших разностей существующих отметок земли цоколь предусмотрен с переменной высотой и композиционно связан с ограждающими конструкциями. Оконные проёмы и витраж лестничной клетки имеют высоту композиционно связанную с высотой стальных панелей.

К внутренней отделке не предъявляется специальных требований оформления. Для полов в коридорах и кабинетах предусмотрены разные материалы. Отметка второго этажа в административно-бытовой части привязана к раскладке наружных панелей, что способствует удобству монтажа строительных конструкций и расположению оконных проёмов на втором этаже.

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

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

Отделка потолков не предусматривается так как открытой остается поверхность внутренней стороны кровельной сэндвич-панели.

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

В складских и технических помещениях полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию.

В помещениях с влажностным режимом (сан.узлы, гардеробные с душевыми), отделка обеспечивает влагостойкость. Предусмотрена отделка

стен керамической плиткой на высоту 3 м от пола. Для покрытия пола применяется керамогранитная напольная плитка.

В отделке офисных, технических и бытовых помещений, применяется окраска латексной краской ВД-КЧ плоскостей потолков и стен. В качестве отделки полов проектом предусмотрены керамогранитная плитка и виниловое покрытие.

Отделка на путях эвакуации (лестничные клетки, коридоры, вестибюли и т.п.) имеет характеристики не ниже:

Для помещений функциональной пожарной опасности - Ф4.3, Ф5.2 (на путях эвакуации):

КМ1 (Г1, В1, Д2, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках;

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и фойе;

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1) - для покрытий пола в лестничных клетках;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и фойе.

На лестничных маршах предусмотрены ограждения с перилами.

В технических помещениях полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию.

Внутренняя отделка:

Потолки:

по ГКЛВ-Затирка (Atlas),Акриловая универсальная грунтовка,Краска латексная ВД-КЧ

Стены из сэндвич-панелей:

- в технических помещениях стены обшиваются листами ГКЛВ (влагостойкими) на всю высоту и облицовываются керамической плиткой на высоту 2 м, выше окрашиваются;

- в остальных помещениях внутренняя облицовка панелей не требует дополнительной отделки.

Перегородки ГКЛ:

по ГКЛВ-Затирка (Atlas),Акриловая универсальная грунтовка, краска латексная ВД-КЧ

- в санузлах и в техническом помещении перегородки облицовываются керамической плиткой на высоту 2 м от пола, выше перегородки окрашиваются.

Полы:

- топпинг по жесткому подстилающему слою: ж/б плита 120 мм,

- виниловое на клеевой основе;

- керамическая напольная плитка.

Наружная отделка:

- Стеновые сэндвич-панели цвет по RAL7042;

- Кровельные сэндвич-панели цвет по RAL7021;

- Дверные блоки, профили витражей цвет по RAL5017;

- Фасонные элементы обрамления окон, дверей цвет по RAL7021;

- Металлические элементы лестниц, ограждения цвет по RAL7021.

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

В помещениях с постоянным пребыванием людей (помещение персоналастройки и рабочие места в цехе) предусмотрено естественное боковое освещение через оконные проемы, заполненные ПВХ окнами со стеклопакетами из прозрачного стекла.

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

В части защиты от шума помещений здания проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума, соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию.

В части защиты от шума помещений здания проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума, соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию. Помещения административно-бытового блока отделены от складских помещений стеной из сэндвич-панелей. В качестве заполнения в сэндвич-панелях используется минераловатный материал толщиной 270 мм с индексом звукоизоляции 43 дБ. В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Звукоизолирующие характеристики наружных ограждающих конструкций (окон, витражей, входных групп и т.п.) заложенные в проекте отвечают требованиям изоляции внешнего шума, производимого внешним транспортом.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

### **1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения;**

Наружная отделка:

- Стеновые сэндвич-панели цвет по RAL7042;
- Кровельные сэндвич-панели цвет по RAL7021;
- Дверные блоки, профили витражей цвет по RAL5017;
- Фасонные элементы обрамления окон, дверей цвет по RAL7021;
- Металлические элементы лестниц, ограждения цвет по RAL7021.

## **2.Расчётно-конструктивный раздел**

### **2.1.Исходные данные**

Объект строительства – Склад в составе производственной базы по ул. Северное шоссе г. Красноярск;

Назначение здания – производственное здания;

Вид строительства – новое строительство;

Этажность – одноэтажное;

Конфигурация в плане – Г-образной формы в плане;

Степень огнестойкости – IV.

Уровень ответственности - II (нормальный).

Класс конструктивной пожарной опасности - CO.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф5.2.

#### Характеристика места строительства

Место строительства – ул. Северное шоссе, Центральный района, г. Красноярск, Красноярский край.

Строительная климатическая зона – 1В [22];

Зона влажности – нормальная [22];

Расчётная зимняя температура наружного воздуха – минус 46,8 °С, [22];

Расчётная температура внутреннего воздуха – плюс 20 °С [23];

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района [24];

Нормативное значение ветрового давления на 1 м<sup>2</sup> вертикальной поверхности – 38 кгс/м<sup>2</sup> для III ветрового района [24];

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – Ю;

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – С;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

Конструктивная система – каркасная, с внутренним каркасом.

Конструктивная схема – с полным каркасом.

## **2.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций**

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, производим расчёт поперечной рамы здания в осях 12/A2-B2 (с подбором поперечного сечения основных несущих конструкций-стропильной балки, колонны), а также конструирование узла сопряжения балки покрытия с колонной.

Конструктивные решения поперечника здания разработаны, опираясь на объёмно-планировочную компоновку здания, действующую нормативную базу, а также учитываю строительные и технологические решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Статический расчёт поперечника здания произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1. Модель принята из стержневых элементов различных прокатных сечений. Также для более точного определения внутренних усилий в проектируемых конструкциях, расчёт поперечника выполнен в плоскости.

На основании предварительного конструирования геометрия расчётной модели точно соответствует проектируемому зданию. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместность работы всего комплекса элементов как статически неопределимой системы.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес металлических конструкций;
- собственный вес кровельных панелей типа «сэндвич»;
- собственный вес стеновых панелей типа «сэндвич»;
- снеговая нагрузка;
- ветровая нагрузка.

## **2.3. 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**

Здание склада состоит из двух одноэтажных двухпролетных производственных зданий со стальным каркасом типа "Канск" по шифру 11-2537 КМ с шагом рам 12,0 м:

- здание склада №1 - прямоугольной формы в плане с пролётами 18,0 м и 12,0 м длиной 42,0 м с номинальной высотой до низа ригеля  $H=7,8$ . В

здании склада №1 предусматривается встройка с железобетонным перекрытием на отм. +3,600 по балочной клетке;

- здание склада №2 - прямоугольной формы в плане с пролетами по 24,0 м длиной 84,0 с номинальной высотой до низа ригеля Н=10,2 м;

- каркасы зданий складов №1 и №2 располагаются во взаимно перпендикулярных направлениях и разделяются между собой деформационным швом размером в осях 500 мм.

Стеновое ограждение из легких трехслойных металлических панелей Новосибирского завода сэндвич-панелей с горизонтальной разрезкой, для чего между стойками рам предусматривается установка фахверковых стоек.

Кровля - с использованием стального профилированного настила и эффективного утеплителя.

Общая компоновка каркаса, обеспечение пространственной жёсткости, решения монтажных узлов описаны в пояснительной записке в альбоме чертежей КМ "Стальные конструкции каркасов типа "Канск" одноэтажных производственных зданий с применением несущих рам из прокатных широкополочных и сварных двутавровых балок с шагом 12 м" (шифр 1125-37 КМ).

Для кровельного покрытия предусмотрено применение стального оцинкованного настила, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 24045-2010. Стальной настил использован одновременно как горизонтальный диск покрытия, заменяющий горизонтальные связи покрытия.

Все монтажные узлы каркаса предусмотрены болтовые, без применения монтажной сварки на болтах без контролируемого натяжения и высокопрочных с контролируемым натяжением класса точности В.

Болты без контролируемого натяжения следует принимать по ГОСТ Р ИСО 4014-2013 класса прочности 5.8 с клеймом завода и маркировкой класса прочности. Все неоговорённые болты М20.

Болты без контролируемого натяжения изготавливаются из стали марки 20 (ГОСТ 1050-88). Применение автоматной стали не допускается. Поле допуска резьбы 6g. Гайки (ГОСТ 5915-70\*) класса прочности 5. Шайбы по ГОСТ 18123-82\*.

Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены от раскручивания постановкой контргаек.

Диаметр отверстий для болтов М20 принимать 23 мм, для болтов М27 - 31 мм.

Метод обработки поверхностей во фрикционных соединениях, метод образования отверстий в соединениях с болтами, величину преднапряжения для высокопрочных болтов принимать по материалам шифра 11-2537КМ.

Соединение ригелей с колоннами жесткое на фланцах, а также соединение раскосов вертикальных связей фрикционное - с использованием высокопрочных болтов.



Конструкции каркаса приняты по расчётам, с учётом расчётных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на перекрытиях).

Пространственная жёсткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой вертикальными связями между колоннами, и горизонтальными связями в уровне несущих балок покрытия.

Несущими элементами являются – колонны, балки составного сечения, монолитные плиты перекрытия административно бытовой части здания.

Конструкции каркаса приняты типа "Канск" по шифру 11-2537 КМ, с учётом расчётных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на покрытие).

Расчётные нагрузки приняты с учётом указаний [24].

#### **Фундаменты:**

Фундаменты под колонны – монолитный столбчатый на забивных сваях прямоугольного сечения.

Подробное описание фундаментов смотреть в разделе 3 данной пояснительной записки.

#### **Колонны:**

Колонны каркаса приняты по результатам расчёта из двутавровых прокатных колонных профилей по ГОСТ Р 57837-2017. Марка стали для колонн – С345 по ГОСТ 19281-2014.

#### **Плиты перекрытия:**

Монолитная железобетонная плита перекрытия по несъемной опалубке из профилированного листа. Общая толщина перекрытия равна 0,18 м.

#### **Стеновое ограждение:**

Наружные стены выполнены из навесных металлических сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм.

Для организации внутреннего пространства применены перегородки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе (проектируются из серии 1.031.9-2.07) толщиной 100 мм.

#### **Балки покрытия:**

Балки покрытия приняты по результатам расчёта из двутавровых сварных профилей из листовой стали по ГОСТ 19903-2015. Марка стали для балок покрытия – С345 по ГОСТ 19281-2014.

#### **Пргоны:**

Балки покрытия приняты по результатам расчёта из двутавровых сварных профилей из листовой стали по ГОСТ 19903-2015. Марка стали для балок покрытия – С345 по ГОСТ 19281-2014.

#### **Крыша:**

Крыша – совмещенная, двухскатная (уклон 3%), с наружным организованным водостоком, в стороны уклона. В качестве элемента покрытия предусмотрено применение стального оцинкованного настила, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 24045-2010.

## **Кровля:**

Кровля проектируется следующего состава:

- Техноэласт ЭКП;
- Техноэласт ЭПП;
- Минераловатные плиты Технориф В 60 - 30 мм;
- Минераловатные плиты Технориф Н 30 - 150 мм;
- Плёнка пароизоляционная ТехноНИКОЛЬ;
- Профилированный лист Н 60-845-0,8;
- Металлические конструкции покрытия.

## **2.4.Сбор нагрузок на несущие элементы здания**

Для проектирования несущих конструкций здания необходимо выполнить сбор нагрузок. При сборе нагрузок, действующих на несущие элементы здания, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на покрытие от собственного веса людей и оборудования, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес несущих и ограждающих конструкций, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного пирога.

### **2.4.1 Расчёт временных полезных нагрузок**

Согласно таблице 8.3 [24], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Покрытие на прочих участках – 0,7 кПа.

Коэффициенты надёжности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределённых нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более или равном 2,0 кПа и 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа. Результаты расчётов сведём в таблицу 2.1

Таблица 2.1 – Полезные нагрузки на покрытие

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчётная нагрузка, т/м <sup>2</sup>
1	Покрытие на прочих участках	0,7	1,3	0,91

### **2.4.2 Расчёт временных климатических нагрузок**

Согласно таблицам 10.1 [24] и 11.1 [24] на участке строительства действует нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района и нормативное значение ветрового давления на 1 м<sup>2</sup> вертикальной поверхности – 0,38 кПа для III ветрового района.

Расчёт **снеговой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [24]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

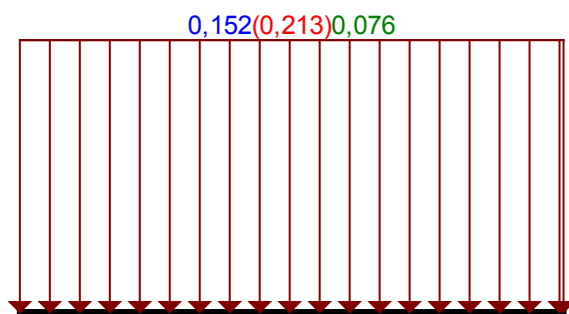
$$S_0 = c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

Расчёт произведён с помощью сателлита ВеСТ ПК SCAD.

Исходные данные расчёта сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные для определения снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,153	тс/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
<b>Здание</b>		
		
Высота здания H	20,50	м
Ширина здания B	84,00	м
h	0,838	м
<input type="checkbox"/>	1,7	град
L	48,00	м
Неутеплённая конструкция повышенным тепловыделением	<sup>c</sup> Нет	
Коэффициент надёжности по нагрузке <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1,4	



Единицы измерения:  $T/m^2$

— Расчётное значение (II предельное состояние)

— Расчётное значение (I предельное состояние)

— Пониженное нормативное

Рисунок 2.1 – Нормативное и расчётное значение снеговой нагрузки,  $тс/м^2$ .

Расчёт **ветровой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [20.13330.2016]. с помощью сателлита ВеСТ ПК SCAD.

Исходные для расчёта сведены в таблицу 2.3.

Результаты расчёта сведены в таблицы 2.4 – 2.5.

Таблица 2.3 – Исходные данные к расчёту ветровой нагрузки.

<b>Исходные данные</b>	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 $тс/м^2$
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями
<b>Параметры</b>	
Поверхность	Боковые стены
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_{fn}$	1,4

H	20,5	M

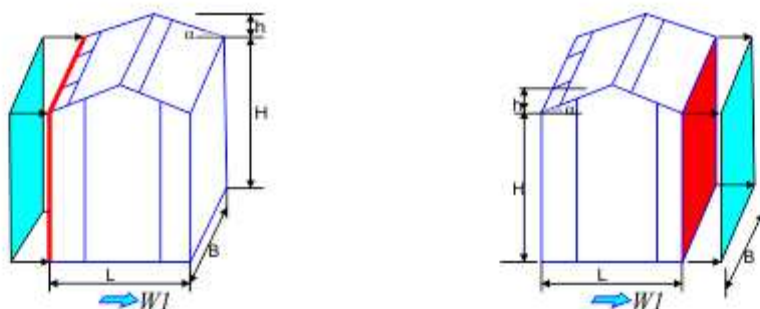


Рисунок 2.2 – Схема приложения ветровой нагрузки на боковые стены

Таблица 2.4 – Результаты расчёта ветровой нагрузки – наветренная сторона.

Высота (м)	Нормативное значение (тс/м <sup>2</sup> )	Расчётное значение (тс/м <sup>2</sup> )
0	0,027	0,037
1	0,027	0,037
2	0,027	0,037
3	0,027	0,037
4	0,027	0,037
5	0,027	0,037
6	0,027	0,037
7	0,027	0,037
8	0,027	0,037
9	0,027	0,037
10	0,027	0,037
11	0,027	0,037
12	0,027	0,037
13	0,027	0,037
14	0,027	0,037
15	0,027	0,037
16	0,027	0,037
17	0,027	0,037
18	0,027	0,037
19	0,027	0,037
20	0,027	0,037
20,5	0,027	0,037

Таблица 2.5 – Результаты расчёта ветровой нагрузки – заветренная сторона.

Высота (м)	Нормативное значение (тс/м <sup>2</sup> )	Расчётное значение (тс/м <sup>2</sup> )
------------	---	---

Высота (м)	Нормативное значение (тс/м <sup>2</sup> )	Расчётное значение (тс/м <sup>2</sup> )
0	-0,017	-0,023
1	-0,017	-0,023
2	-0,017	-0,023
3	-0,017	-0,023
4	-0,017	-0,023
5	-0,017	-0,023
6	-0,017	-0,023
7	-0,017	-0,023
8	-0,017	-0,023
9	-0,017	-0,023
10	-0,017	-0,023
11	-0,017	-0,023
12	-0,017	-0,023
13	-0,017	-0,023
14	-0,017	-0,023
15	-0,017	-0,023
16	-0,017	-0,023
17	-0,017	-0,023
18	-0,017	-0,023
19	-0,017	-0,023
20	-0,017	-0,023
20,5	-0,017	-0,023

### 2.4.3 Расчёт постоянных нагрузок

Согласно таблице 7.1 [24] для вычисления расчётных значений постоянных нагрузок применяются следующие коэффициенты надёжности по нагрузке:

Для металлических конструкций, кроме случаев указанных в 7.3 – 1,05;

Для деревянных и бетонных конструкций плотностью выше 1600 кг/м<sup>3</sup> – 1,1;

Для изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв, выполненных в заводских условиях – 1,2;

Тоже самое, выполненных в условиях строительной площадки – 1,3.

Таким образом для вычисления постоянных нагрузок, производим умножение объёмного веса материала на коэффициент надёжности по нагрузке.

Результаты расчётов отображены в таблицах 2.6 – 2.7

Таблица 2.6 – Сбор постоянных нагрузок на вертикальные конструкции

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>
Вес стеновых панелей				
1	Стеновая сэндвич-панель $\delta = 150$ мм	27,26	1,2	32,71
Итого от веса сэндвич-панелей				

Собственный вес несущих конструкций относится к постоянным нагрузкам и определяется автоматически с помощью функции ПК SCAD «собственный вес», устанавливая коэффициент надёжности по нагрузке  $\gamma_f = 1,05$  для металлических конструкций.

Таблица 2.7 – Сбор постоянных нагрузок на горизонтальные конструкции

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>	Коэффициент надёжности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчётная нагрузка, кгс/м <sup>2</sup>
Покрытие кровли (с утеплением)				
1	Гидроизоляционное покрытие: Техноэласт ЭКП, ЭПП	-	-	-
2	Утеплитель: Минераловатные плиты Технориф В 60 - 30 мм удельный вес 0,18 т/м <sup>3</sup>	5,4	1,2	6,5
3	Утеплитель: Минераловатные плиты Технориф Н 30 - 150 мм удельный вес 0,10 т/м <sup>3</sup>	15,0	1,2	18,0
4	Плётка пароизоляционная ТехноНИКОЛЬ	-	-	-
5	Профилированный лист Н 60-845-0,8	9,9	1,05	10,4
Итого				34,9

## 2.5.Расчёт поперечника конструкции

### 2.5.1.Задание расчетной схемы

Статический расчет здания был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Для вычисления усилий основных несущих

элементах каркаса с последующим подбором поперечных сечений, было принято решение взять поперечный разрез здания в осях 12/A2-B2, т.к. под данный разрез попадает наибольшее количество конструкций (прогоны, вертикальные связи). Расчётная схема изображена на рисунках 2.3, 2.4.

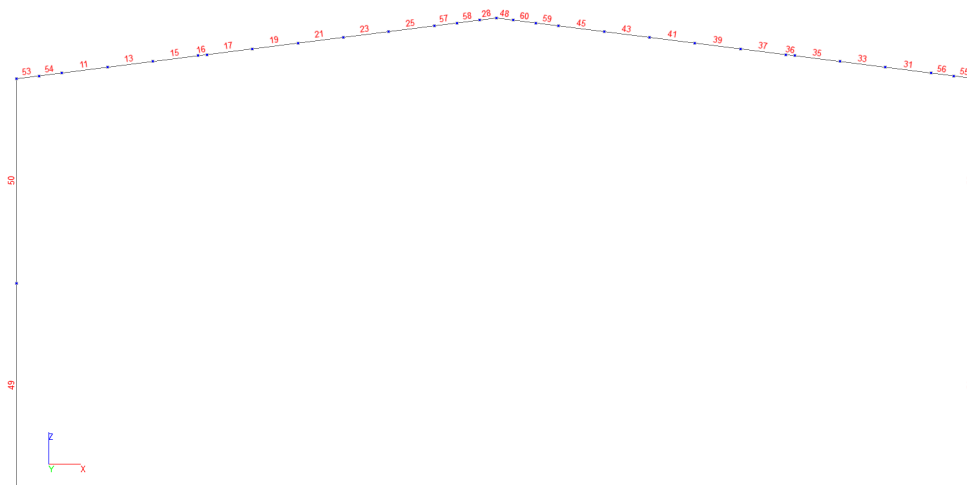


Рисунок 2.3 – Расчётная схема поперечника здания в плоскости: 1-номер узла; 1-номер элемента.

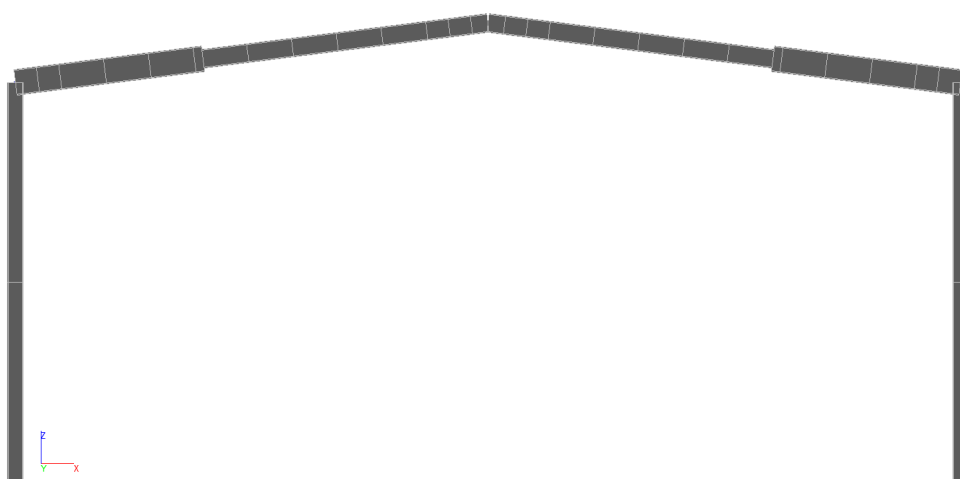


Рисунок 2.4 – Расчётная схема поперечника здания в пространстве

Стержневые конечные элементы (далее КЭ) имитируют работу колонн, балок покрытия и вертикальных связей. Колонны имеют жёсткое защемление в фундаментах. Места соединения балки покрытия и колонны представлены в виде жесткого закрепления.

Определение максимальных внутренних усилий и подбор поперечных сечений конструкций будем выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель.

Загрузка № 1: Постоянная нагрузка (Собственный вес несущих элементов)  
Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,05$ . Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.5.



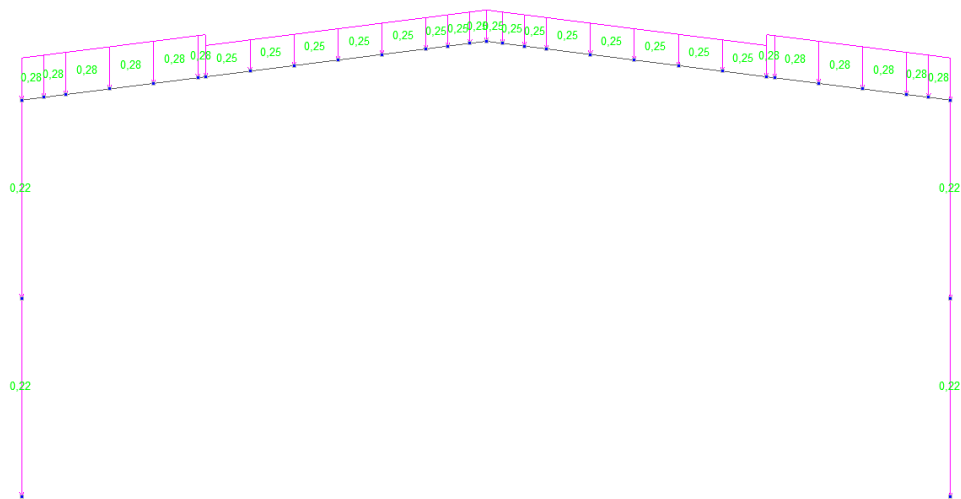


Рисунок 2.5 – Визуальная картина загрузки №1

Загрузка № 2: Постоянная нагрузка (Собственный вес элементов покрытия кровли)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на горизонтальные стержневые элементы, соответствующие высотной отметке. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.6.

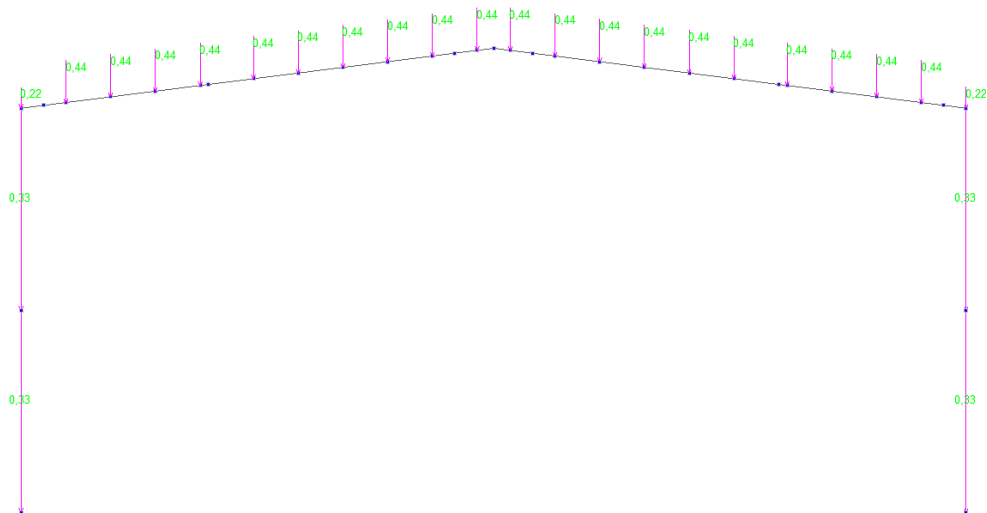


Рисунок 2.6 – Визуальная картина загрузки №2

Загрузка № 3: Постоянная нагрузка (Собственный вес стеновых панелей типа «сэндвич»)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на вертикальные стержневые элементы. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.7.

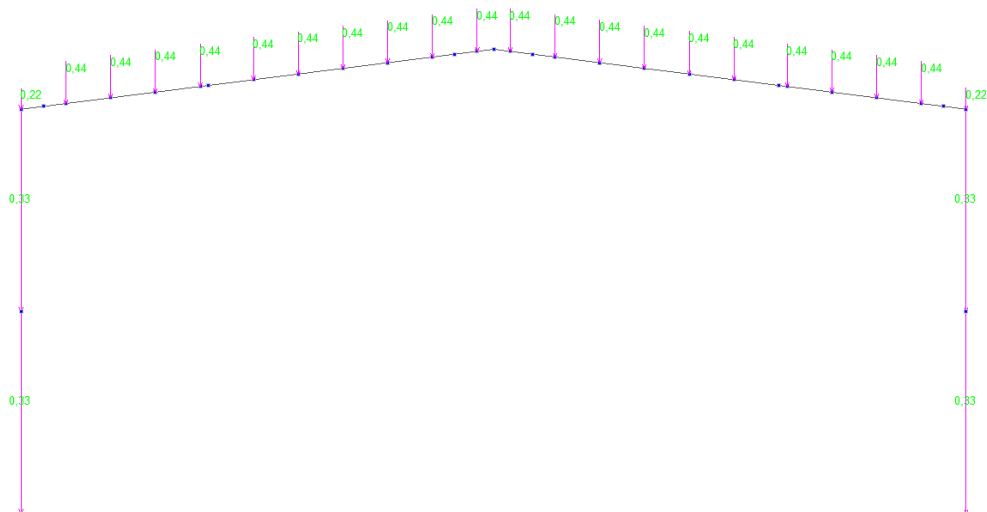


Рисунок 2.7 – Визуальная картина загрузки №3

Загрузка № 4: Постоянная нагрузка (Собственный вес кровельных прогонов)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на горизонтальные стержневые элементы. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.8.

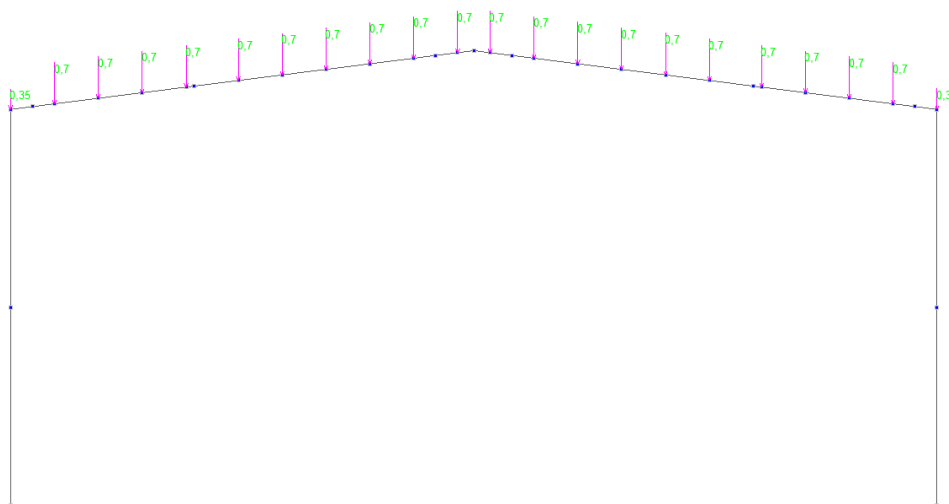


Рисунок 2.8 – Визуальная картина загрузки №4

Загрузка № 5: Временная нагрузка (Снеговая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределённую нагрузку стержневые КЭ покрытия. Нагрузки собраны с учётом этого коэффициента. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.9.

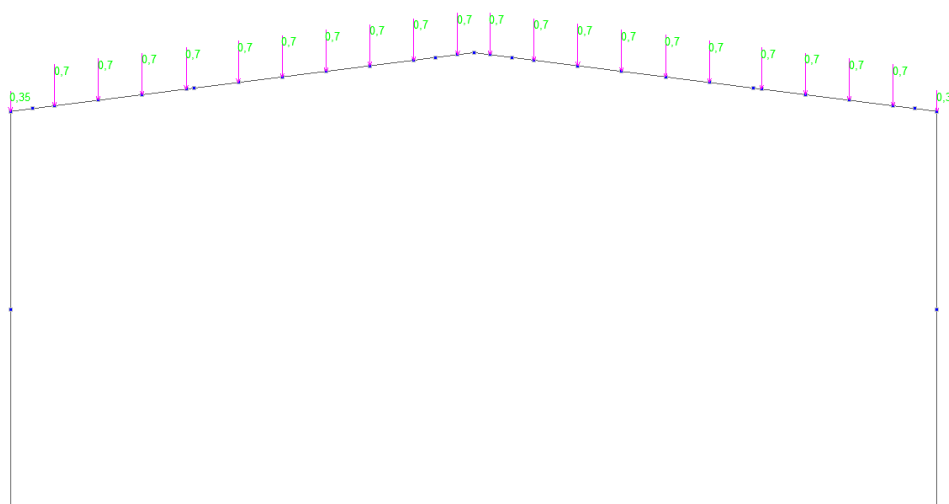


Рисунок 2.9 – Визуальная картина загрузки №5

Загружение № 6: Временная нагрузка (Ветровая нагрузка)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на вертикальные стержневые элементы. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.10.

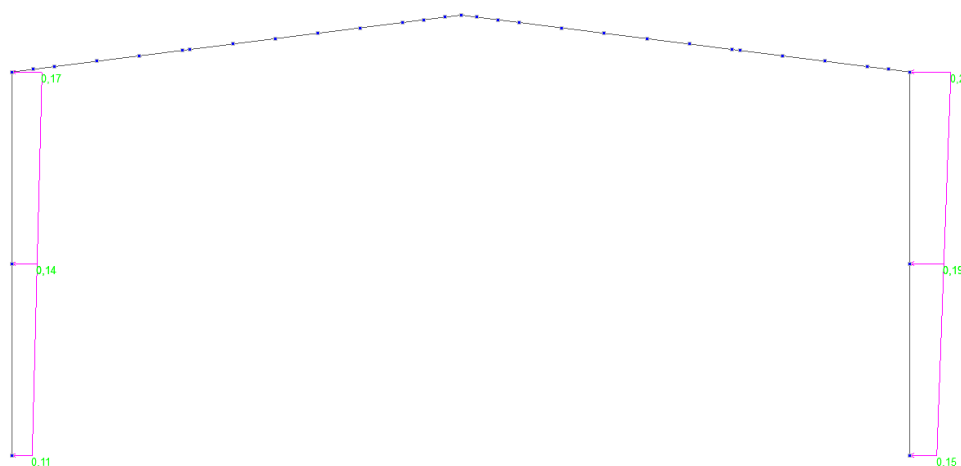


Рисунок 2.10 – Визуальная картина загрузки №6

При расчёте комбинаций нагрузок принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1 для постоянных нагрузок (загружения №1-4) и 1,0;0,9 для временных нагрузок, в зависимости от степени их влияния на несущие строительные конструкции (загружение №4,5 соответственно).

Исходя из видов загруженный в нашем случае получается следующая комбинация нагрузок:

$$L1(1,0)+L2(1,0)+L3(1,0)+L4(1,0)+ L5(1,0)+ L6(0,9).$$

Произведём линейный расчёт с учётом вышеописанных комбинаций нагрузок в программном комплексе SCAD Office.

### 2.5.2 Анализ результатов расчёта схемы в ПК SCAD

Произведём линейный расчёт в программном комплексе SCAD Office. Эпюры внутренних усилий комбинации №1 представлены на рисунках 2.10-2.12. Подробный отчёт расчёта в ПК SCAD Office представлен в Приложении Д

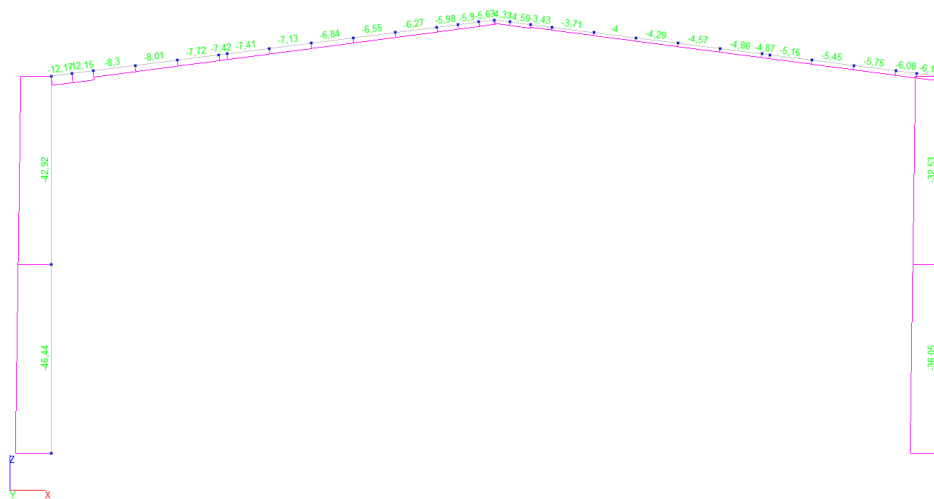


Рисунок 2.10 – Эпюра продольной силы  $N$  от комбинации нагрузок №1, т

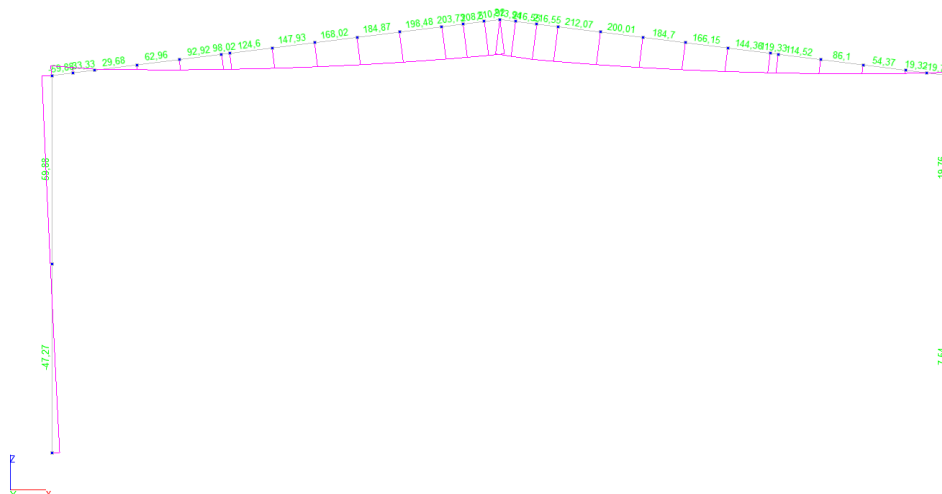


Рисунок 2.11 – Эпюра изгибающего момента  $M_y$  от комбинации нагрузок №1, т\*м

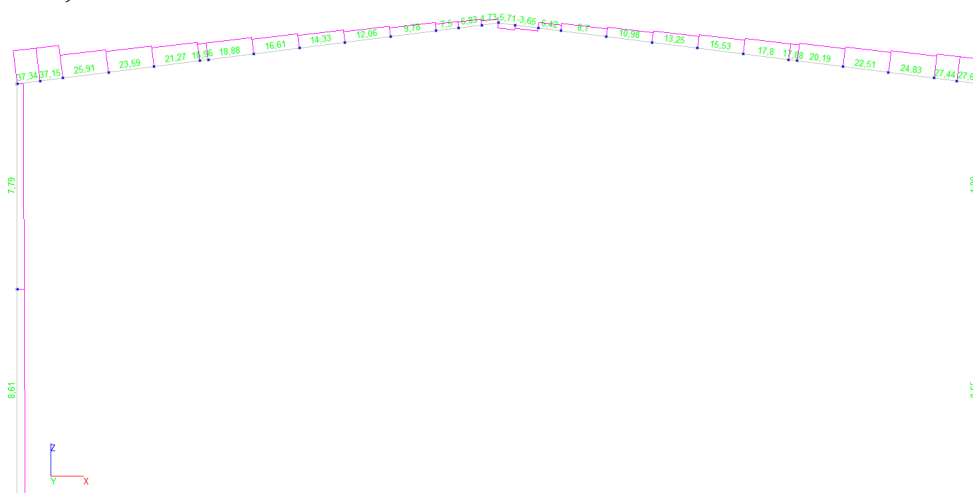


Рисунок 2.12 – Эпюра поперечной силы  $Q_z$  от комбинации нагрузок №1, т

### 2.5.3 Подбор сечений элементов каркаса

В программном комплексе SCAD Office 21.1 выполнена проверка сечения несущих элементов с помощью модуля «Проверка сечений из металлопроката». Полные результаты расчёта приведены в Приложении Б. Далее задаём «Группы конструктивных элементов» и «Группы унификации». Результаты проверки сечений представлены на рисунке 2.13. Расчёт выполнен в ПК SCAD по [24].

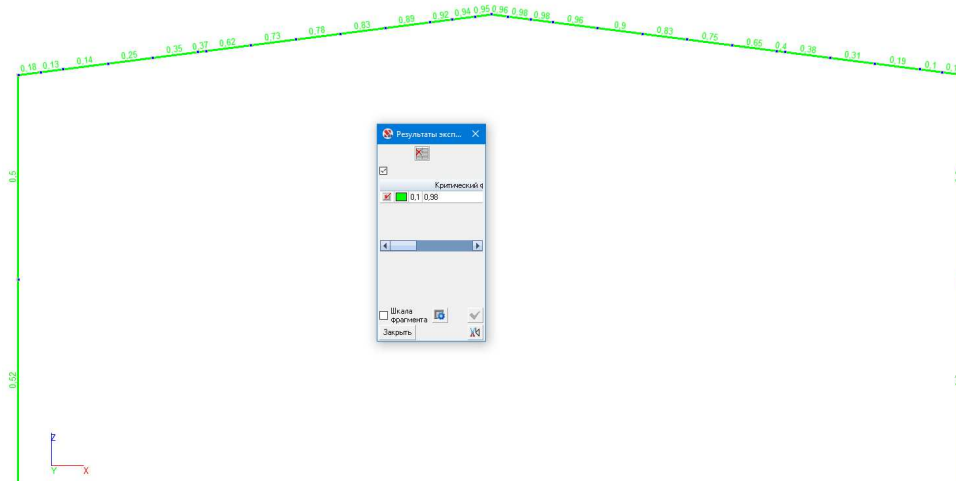


Рисунок 2.13 – Результаты проверки подбора сечений ПК SCAD

**Вывод:** Заданные составные сечения элементов конструкций способны воспринимать проектируемые нагрузки, без потери прочности и устойчивости.

Результаты проверки окончательного подбора сечений программного комплекса SCAD Office 21.1. приведены в Приложении Д.

## 3 Проектирование фундаментов

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

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Склад в составе производственной базы в Центральном р-не г. Красноярск. Город расположен на берегах Енисея на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными отрогами Восточного Саяна. Высота над уровнем моря — 287 метров.

Рельеф участка изысканий относительно ровный, искусственно спланирован насыпными грунтами.

Климат резко континентальный с большой годовой (38°C) и суточной (12°-14°C) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-

гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона –1, подрайон 1В.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет 0.5°-0.6°С. Самым холодным месяцем в году является январь – минус 17°С, самым жарким является июль – плюс 18.4°С. Абсолютный минимум минус 53°С, абсолютный максимум плюс 36°С.

Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдаются в июне-июле 8.3-8.1 °С, наименьшие в ноябре (2.2 °С) и декабре (1.6 °С).

Переход температуры воздуха через 0°С осенью происходит в начале последней декады октября, весной в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 118 дней.

Тепловой режим почвы определяется радиационным и тепловым балансом ее поверхности и зависит от температуры воздуха, механического состава почвы, ее влажности, наличия растительного и снежного покрова. Годовой ход температуры почвы аналогичен годовому ходу температуры воздуха. Отрицательные температуры на поверхности почвы отмечаются с ноября по март, положительные – с апреля по октябрь.

Температуры ниже 0°С отмечаются на глубине 20см с ноября, на глубине 40 и 80см - с декабря по апрель, а на глубине 160см - с февраля по май. Средняя глубина проникновения температуры 0°С в суглинистых грунтах колеблется от 66 см в ноябре до 276 см в марте. На глубине 320 см средние месячные температуры положительны в течение всего года. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 250см

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Наиболее низкая относительная влажность (53-62 %) наблюдается в апреле-июне, наиболее высокая относительная влажность (72-76 %) наблюдается в августе и ноябре-декабре. Относительная влажность воздуха 80 % и более служит характеристикой влажных дней, 30 % и менее – засушливых. Наибольший дефицит влажности отмечается в июне-июле. По степени влажности рассматриваемая территория относится к сухой зоне.

В сумме за год с поверхности почвы и снега может испариться 362 мм воды, а при неограниченном ее запасе максимально возможное испарение равно 639 мм.

Снежный покров очень редко устанавливается сразу. Средняя дата появления снежного покрова 16 октября, самая ранняя 4 сентября, самая поздняя 9 ноября. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Высота снежного покрова в разные годы колеблется, наибольшая составляет 69см. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 4 апреля, самая поздняя на 20 мая, дата схода снежного покрова 1 мая. Район гололедности – II, толщина стенки гололеда – 10мм.

Ветер и режим ветра непосредственно связаны с распределением атмосферного давления и его сезонными изменениями. Характерна однородность режима ветра в течение всего года. Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, совпадает с направлением

долины р. Енисей. Повторяемость юго-западных ветров велика в течение всего года (30-53%). На эти же направления приходятся и наибольшие средние скорости. Минимальных значений скорость ветра достигает в июле и августе (2.5-2.7 м/с). Наибольшие средние значения скорости (4-5 м/с) приходятся на апрель, май, октябрь и ноябрь. В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года. Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск - опытное поле 2.8м/с, ветровой район - II.

Снеговой район III, расчетное значение веса снегового покрова 180 кгс/м<sup>2</sup> (согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

Ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м<sup>2</sup> (согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

Тип местности С, согласно пункту 11.1.6 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”.

Гололедный район III с толщиной стенки гололеда 10 мм (согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

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

Радиационные аномалии в районе работ не обнаружены, радиационная обстановка на месте строительства может быть охарактеризована как благоприятная.

Сейсмичность района изысканий согласно СП 14.13330.2011 составляет: для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) - 6 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-97 В) - 6 баллов, для особо ответственных объектов (карта ОСР-97 С) – 8 баллов.

### **3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства**

Согласно инженерно-геологическому разрезу, участок работ сложен следующими видами грунтов:

**ИГЭ-1.** Суглинок твердый, среднепросадочный.

**ИГЭ-2.** Супесь пластичная, среднепросадочная.

**ИГЭ-3.** Суглинок твердый

**ИГЭ-4.** Суглинок полутвердый.

Грунты в пределах площадки изысканий характеризуются как неагрессивные по отношению к бетону марки W4 по водопроницаемости.

По результатам исследований установлено, что грунты обладают низкой агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабелей и средней к свинцовым



оболочкам кабелей, средней активностью по отношению к углеродистой стали

### 3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

В результате проведенных изысканий, в толще грунтов до разведанной глубины 16 м не встречены водоносные горизонты.

### 3.5 Исходные данные

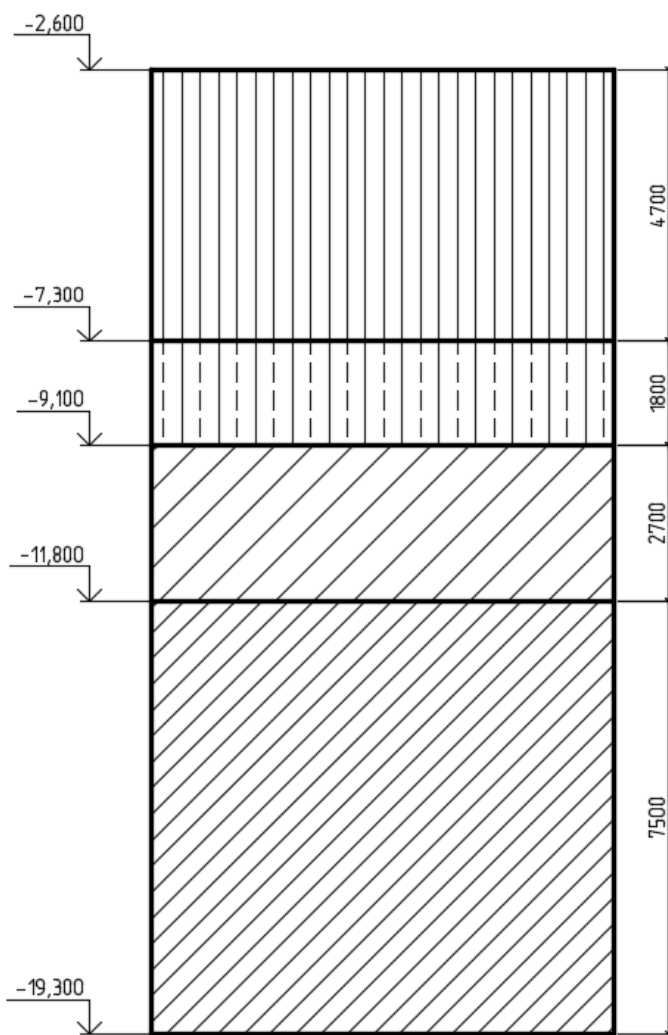


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	$W$	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	$\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>	$e$	$S_r$	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$\gamma_{sb}$ , кН/м <sup>3</sup>	$W_p$	$W_L$	$I_L$	$c$ , кПа	$\phi$ , град	$E$ , МПа	$R_o$ , кПа
-------	----------------------------	------------------	-----	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----	-------	------------------------------	-----------------------------------	-------	-------	-------	-----------	---------------	-----------	-------------

4	3	2	1
Суглинок полутвердый	Суглинок твердый	Супесь пластичная среднепросадочная	Суглинок твердый среднепросадочный
7,5	2,7	1,8	4,7
0,12	0,14	0,19	0,19
1,91	2,1	1,89	1,92
2,7	2,71	2,71	2,71
1,58	1,84	1,58	1,61
0,71	0,47	0,71	0,68
0,81	0,81	0,73	0,75
19,1	21,0	18,9	19,2
-	-	-	10,12
-	0,15	-	0,18
-	0,23	-	0,29
0,2	<0	0	<0
22	45	13,9	30
22	25,8	25,3	23,7
19,8	32,6	12,9	20,5
234	300	250	289

где  $W$  - влажность;  $\rho$  - плотность грунта;  $\rho_s$  - плотность твердых частиц грунта;  $\rho_d$  - плотность сухого грунта;  $e$  - коэффициент пористости грунта;  $S_r$  - степень водонасыщения;  $\gamma$  - удельный вес грунта;  $\gamma_{sb}$  - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;  $W_p$  - влажность на границе раскатывания;  $W_L$  - влажность на границе текучести;  $I_L$  - показатель текучести;  $I_p$  - число пластичности;  $c$  - удельное сцепление грунта;  $\phi$  - угол внутреннего трения;  $E$  - модуль деформации;  $R_0$  - расчетное сопротивление грунта.

### 3.6 Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложены просадочные грунты, поэтому применение фундамента неглубокого заложения недопустимо.
2. Грунты не просадочные.
3. Подземные воды не обнаружены.

### 3.7 Нагрузка. Исходные данные

Нагрузка на верхний обрез фундамента от колонны  $N_{\max}=1155$   
Колонна металлическая из двутавра I70Б1

### 3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка  $d_p$  принимаем минимальной из конструктивных требований. Высоту ростверка принимаем  $h_p = 0,6$  м. Отметка подошвы фундамента  $d_p = -4,650$  м.

Отметку головы сваи принимаем  $-4,350$  м. Отметка головы после разбивки  $-4,600$ . Заделка сваи в ростверк происходит на  $300$  мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый.

Заглубление свай в суглинок твердый должно быть не менее  $1,0$  м, поэтому длину свай принимаем  $6$  м. С60.30.

Отметка нижнего конца сваи  $-10,350$  м.

Сечение сваи принимаем  $300 \times 300$  мм.

### 3.9 Определение несущей способности свай

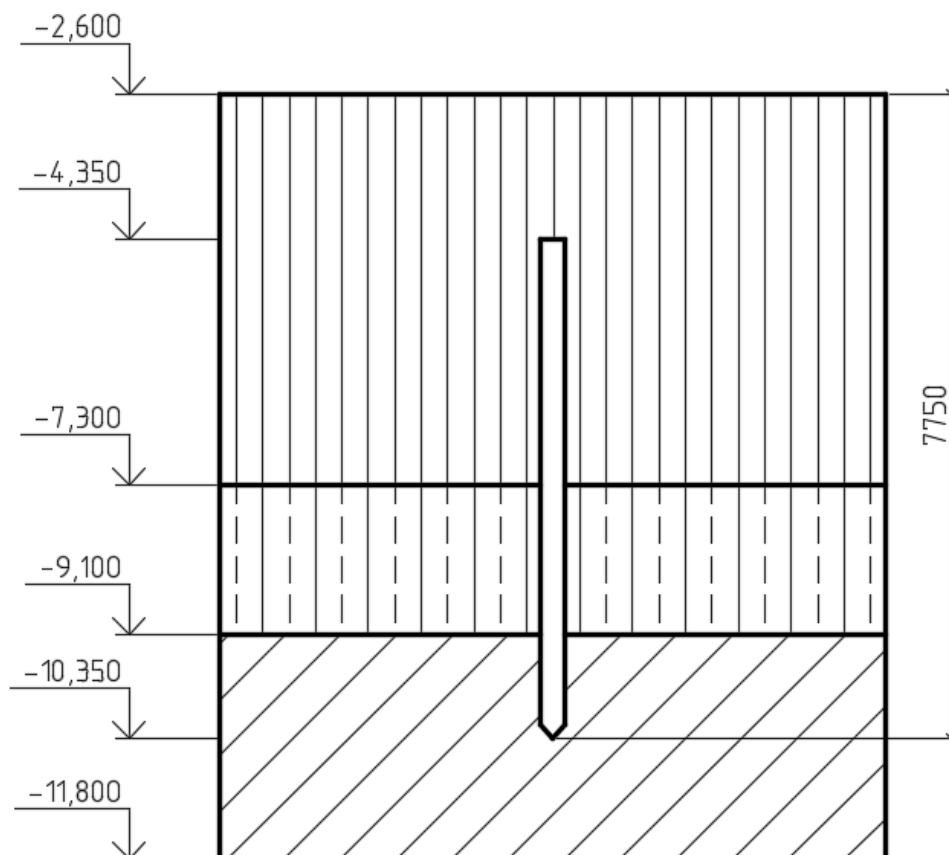


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей свайей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_ih_i) = 1,0(1,0 \cdot 9900 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 380,7) = 1347,8 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 9900 кПа, согласно табл.7.2 [2];  $A = 0,09 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи;  $\gamma_{cR}$  – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;  $u = 1,2 \text{ м}$  – периметр поперечного сечения сваи;  $\gamma_{cf}$  – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;  $f_i$  – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [2];  $h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.2.

Таблица 3.2 - Определение несущей способности свай

Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	$f_i$ , кПа	$f_i h_i$ , кН
0,95	2.225	43,35	41.18
1,0	3.2	49,0	49.0
1,0	4.2	53,6	53.6
0,8	5.1	56,2	44.96
1,0	6.0	58,0	58.0
0,65	6.825	59,65	38.77
0,6	7.45	60,9	36.54
до острия – 7,750 м $R=9900 \text{ кПа}$			$\Sigma=380.7 \text{ кН}$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит  $F_d/\gamma_k = 1347,8/1,4 = 962,7 \text{ кН}$ , где  $\gamma_k = 1,4$  – коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение в 500 кН для суглинков твердых.

### 3.10 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1155}{500 - 0,9 \cdot 2,05 \cdot 20} = 2,49 \approx 3 \text{ сваи,}$$

где  $\Sigma N = N_{max} = 1155$  кН - расчетная нагрузка,  $F_d/\gamma_k$  - допускаемая нагрузка на сваю,  $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$  - нагрузка, приходящаяся на одну сваю,  $m^2$ ,  $0,9$  - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю,  $m^2$ ,  $d_p = 2,05$  м - глубина заложения ростверка,  $\gamma_{cp} = 20$  кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем исходя из условия рис. 3.3.

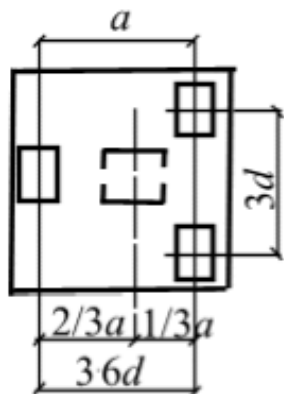


Рисунок 3.3 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 1800x1800мм.

### 3.11 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_l = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1155 + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1197,8 \text{ кН;}$$

### 3.12 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где  $N_{cb}^{kp}$  - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n} \tag{3.2}$$

где  $n$  - количество свай в кусте.

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.3.

Таблица 3.3 - Нагрузки на сваи

№ сваи	I комбинация	$F_d/\gamma_k$ , кН
	$N_{св}$ , кН	
1	399,3	600
2,3	399,3	600

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 3 сваи.

### 3.13 Конструирование ростверка

Колонна металлическая двутаврового сечения I70Б1 устанавливается на фундамент высотой 600 мм и размерами 1800х1800. Связь с ростверком происходит через закладные шпильки резьбовые VM-F диаметром 24 мм. Заглубление стержней в фундамент происходит на 0,5 м.

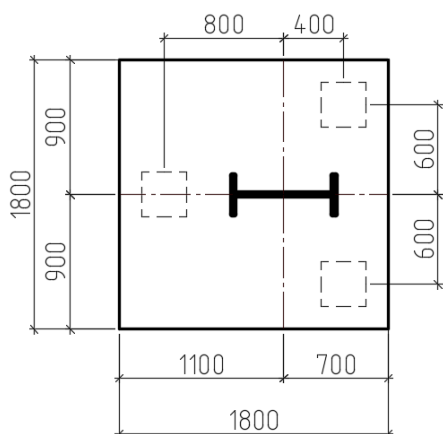


Рисунок 3.4 – Схема ростверка с обозначением размеров

### 3.14 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{ор}}{\alpha} \left[ \frac{h_{ор}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{ор}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.3)$$

где  $F = 2(N_{св1} + N_{св2}) = 1597,2$  кН - расчетная продавливающая сила;  $R_{bt} = 900$  кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20;  $h_{ор}$  - рабочая высота ступени ростверка;  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$  через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,26 + 0,7)0,85}{1597,2} = 0,63 < 0,85.$$

Принимаем  $\alpha = 0,85$ .

$b_k, l_k$  - размеры сечения колонны, м;  $c_1, c_2$  - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более  $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м и не менее  $0,4 h_{op} = 0,22$  м. Принимаем  $c_1 = 0,22$  м,  $c_2 = 0,22$  м.

$$F = 1597,2 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,85}{0,85} \left[ \frac{0,85}{0,22} (0,26 + 0,22) + \frac{0,85}{0,22} (0,7 + 0,22) \right] \\ = 9736 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

### 3.15 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{сви} x_i, \\ M_{yi} = N_{сви} y_i, \quad (3.4)$$

где  $N_{сви}$  - расчетная нагрузка на сваю, кН;  $x_i, y_i$  - расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.5)$$

где  $h_{oi}$  - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1:  $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$  м;

для сечения 1'-1':  $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$  м;

$R_s$  - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А500 -  $R_s = 365$  МПа;

$\xi$  - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.6)$$

$b_i$  - ширина сжатой зоны сечения.

$R_b$  - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 -  $R_b = 11,5$  МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{сви} x_i$  и  $M_{yi} = N_{сви} y_i$ , тогда

$M_{1-1} = 399,3 \cdot 0,3 = 119,79$  кНм

$M_{1'-1'} = 399,3 \cdot 0,32 = 127,8$  кНм

Таблица 3.4 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	119,79	0,02	0,99	0,55	6,0
1'-1'	127,8	0,02	0,99	0,55	6,4

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200 мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 8Ø12 А500, в направлении b - 8Ø12 А500. Длины стержней принимаем соответственно 1700 мм и 1700 мм.

Для компенсации деформаций в поперечном направлении, возникающих от давления опорной базы колонны, устраиваем сетку С-3 в верхней части фундамента. Шаг арматуры принимаем в обоих направлениях 200 мм. Длины стержней принимаем 850 мм. и диаметром Ø10.

### 3.16 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота ( $m_4$ ) к массе сваи ( $m_2$ ) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты плотные. Так как масса сваи  $m_2=1,38$  т, принимаем массу молота  $m_4=2,6$  т. Расчетный отказ сваи желательного должен находится в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.7)$$

где  $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26$  кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов,  $m_4 = 2,6$  т - масса молота,  $H_{\text{под}} = 1$  м - высота подъема молота;  $\eta$  - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м<sup>2</sup>;  $A = 0,09$  м<sup>2</sup> - площадь поперечного сечения сваи;  $F_d = 500 \cdot 1,4 = 700$  кН - несущая способность сваи;  $m_1 = m_4 = 2,6$  т - полная масса молота для дизель молота;  $m_2 = 0,93$  т - масса сваи;  $m_3 = 0,2$  т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{700(700 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(1,38 + 0,2)}{2,6 + 1,38 + 0,2} = 0,004 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

### 3.17 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях

Таблица 3.5 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на забивных сваях



Номер расценки	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м3	1,65	1809,2	2985,18	-	-
ФЕР 05-01-002-02	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2	м3	1,65	582,11	960,48	4,27	7,05
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1 м2	свая	3	73,44	220,32	1,40	4,2
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,004	55590	222,36	180,00	0,72
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3	100 м3	0,019	90417	1717,92	610,60	11,6
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,09	10927	983,43	-	-
Итого:					7089,7	-	23,6

### 3.18 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем  $h_p = 0,9$  м. Отметка подошвы фундамента  $d_p = -4,650$  м.

Отметку головы сваи принимаем – 4,600 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый.

Заглубление сваи в суглинок твердый должно быть не менее 1,0 м. Длину сваи принимаем 6 м.

Отметка нижнего конца сваи –10,600 м.

Диаметр сваи 320 мм.

### 3.19 Определение несущей способности свай

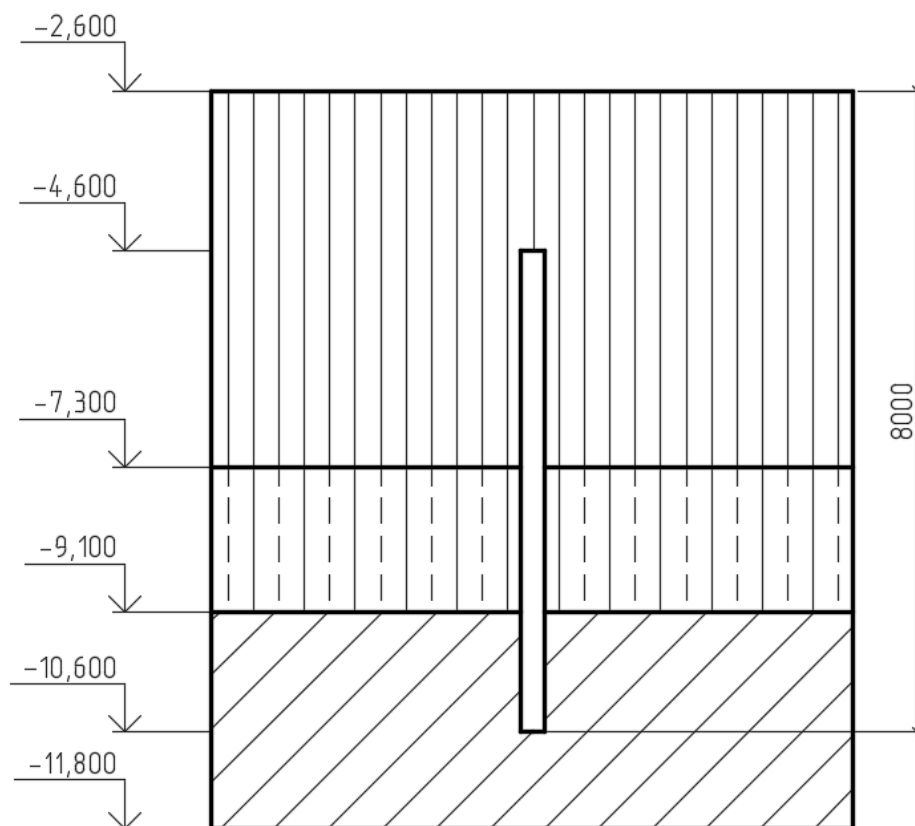


Рисунок 3.5 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.11)$$

где  $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

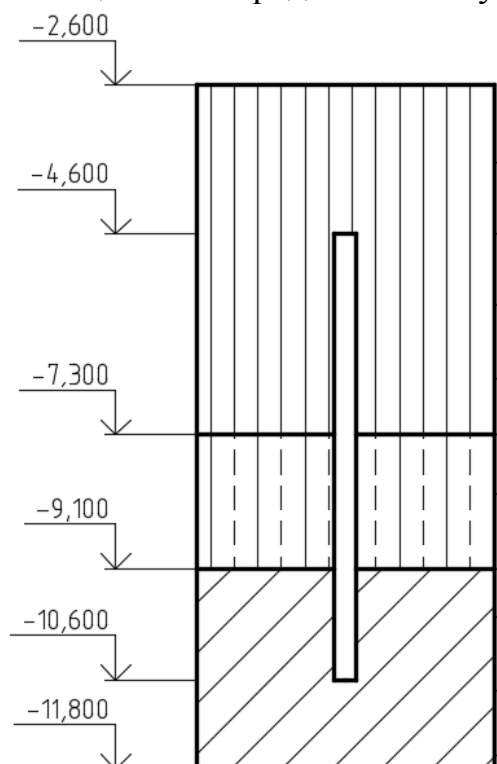
$\gamma_{cR} = 1$  – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [2, табл. 7.8],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи;

$u = 2\pi R = 1,0$  м – периметр поперечного сечения сваи;  
 Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Определение несущей способности свай 6 м



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	$f_i$ , кПа	$f_i h_i$ , кН
0,95	2.475	44,85	42.61
1,0	3.45	50,25	50.25
0,75	4.325	53,98	40.49
0,8	5.1	56,2	44.96
1,0	6.0	58,0	58.0
0,5	6.75	59,5	29.75
1,0	7.5	61,0	61.0
	до острия - 8,000 м $R=1217$ кПа		$\Sigma=327.1$ кН

$\gamma_c = 1;$

$\gamma_c R = 1;$

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2;$

$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м};$

$\gamma_{cf} = 0,8$  [2, п. 7.2.6];

$d = 0,32 \text{ м}$  – диаметр сваи;

$R$  – определяем по табл. 7.8 [1].

$F_d = 1217 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 327,1 = 489,9$  кН

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит  $F_d / \gamma_k = 489,9 / 1,4 = 349$  кН, где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

### 3.20 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1155}{349 - 0,9 \cdot 2,05 \cdot 20} = 3,7 \approx 4 \text{ сваи,}$$

где  $\Sigma N = N_{\max} = 1155$  кН - расчетная нагрузка,  $F_d/\gamma_k$  - допускаемая нагрузка на сваю,  $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$  - нагрузка, приходящаяся на одну сваю,  $m^2$ ,  $0,9$  - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю,  $m^2$ ,  $d_p = 2,05$  м - глубина заложения ростверка,  $\gamma_{cp} = 20$  кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы минимальное расстояние в свету между бунонабивными сваями было не менее 1000мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 2000x2000мм.

### 3.21 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{\max} + N_p = N_{\max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1155 + 2,0 \cdot 2,0 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1207,8 \text{ кН;}$$

### 3.22 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где  $N_{cb}^{kp}$  - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n} \quad (3.8)$$

где  $n$  - количество свай в кусте;

Таблица 3.7 - Нагрузки на сваи (для 3-х свай)

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k$ , кН
	$N_{cb}$ , кН	
1,2	301,95	309,12
3,4	301,95	309,12

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена.

### 3.23 Конструирование ростверка

Колонна железобетонная сечением 400x600 мм. устанавливается на фундамент высотой 900 мм и размерами 2000x2000. Связь с ростверком

происходит через арматурные стержни диаметром 25 мм. Заглубление стержней в фундамент происходит на 0,8 м.

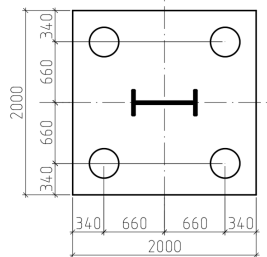


Рисунок 3.6 – Схема роста с обозначением размеров

### 3.24 Расчет роста на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[ \frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.9)$$

где  $F = 2(N_{CB1} + N_{CB2}) = 1207,8$  - расчетная продавливающая сила;  $R_{bt} = 900$  кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20;  $h_{op}$  - рабочая высота ступени роста;  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$  через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,26 + 0,7)0,85}{1207,8} = 0,51 < 0,85.$$

Принимаем  $\alpha = 0,85$ .

$b_k, l_k$  - размеры сечения колонны, м;  $c_1, c_2$  - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более  $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м и не менее  $0,4 h_{op} = 0,22$  м. Принимаем  $c_1 = 0,22$  м,  $c_2 = 0,22$  м.

$$F = 1207,8 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,85}{0,85} \left[ \frac{0,85}{0,22} (0,26 + 0,22) + \frac{0,85}{0,22} (0,7 + 0,22) \right] = 9736 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

### 3.25 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$\begin{aligned} M_{xi} &= N_{свi} X_i, \\ M_{yi} &= N_{свi} Y_i, \end{aligned} \quad (3.10)$$

где  $N_{свi}$  – расчетная нагрузка на сваю, кН;  $x_i, y_i$  – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения. По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.11)$$

где  $h_{oi}$  – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1:  $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$  м;

для сечения 1'-1':  $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$  м;

$R_s$  – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III -  $R_s = 365$  МПа;

$\xi$  – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.12)$$

$b_i$  – ширина сжатой зоны сечения.

$R_b$  – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 -  $R_b = 11,5$  МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{свi} x_i$  и  $M_{yi} = N_{свi} y_i$ , тогда

$M_{1-1} = 301,95 \cdot 2 \cdot 0,32 = 193,3$  кНм

$M_{1'-1'} = 301,95 \cdot 2 \cdot 0,53 = 320,1$  кНм

Таблица 3.8 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	М, кН·м	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	193,3	0,028	0,988	0,55	9,7
1'-1'	320,1	0,046	0,978	0,55	16,3

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200 мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 10Ø12 А500 с  $A_s = 11,31$  см<sup>2</sup>, в направлении b - 10Ø18А500 с  $A_s = 19,98$  см<sup>2</sup>. Длины стержней принимаем соответственно 1900 мм и 1900 мм.

Для компенсации деформаций в поперечном направлении, возникающих от давления опорной базы колонны, устраиваем сетку С-3 в верхней части фундамента. Шаг арматуры принимаем в обоих направлениях 200 мм. Длины стержней принимаем 550 мм. и диаметром Ø12.

### 3.26 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях

Таблица 3.9 - Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Код	расц	Наименование работ и затрат	ИЗМЕНИТЬ	Объем	Стоимость, руб.	Трудоемкость, чел·ч
-----	------	-----------------------------	----------	-------	-----------------	---------------------

				Еди- ницы	Всего	Еди- ницы	Всего
ФЕР 05- 01- 028- 01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м	м <sup>3</sup>	0,24	919,48	220,68	2,45	0,59
СЦМ 204- 0025	Арматура свай	т	0,1	10927	1092,7	-	-
СЦМ 401- 0029	Бетон	т	5,52	708,45	3910,6 4	-	-
ФЕР 06- 01- 001- 01	Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,005	55590	277,95	18	0,09
ФЕР 06- 01- 001- 06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м <sup>3</sup>	100 м <sup>3</sup>	0,024	90417	2170,0 1	610,6	14,65
СЦМ 204- 0025	Арматура ростверка	т	0,12	10927	1311,2 4	-	-
Итого:					8983,2	-	15,3

### 3.27 Сравнение забивной и буронабивной свай

Таблица 3.10 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	7089,7	8983,2

Трудоемкость чел-час	23,57	15,3
----------------------	-------	------

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 3 сваи С60.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1800х1800х600(h).

#### **4. Технология и организация строительного производства**

##### **4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса**

###### **4.1.1 Область применения**

В бакалаврской работе на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса склада в составе производственной базы в Центральном районе в г. Красноярске.

В состав работ входят:

- подача конструкций;
- монтаж колонн;
- монтаж балок, ригелей;
- монтаж связей;
- постановка болтов, сварка;

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

###### **4.1.2 Общие положения**

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 883н.



### 4.1.3 Организация и технология выполнения работ

#### Подготовительные работы

Основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки под складирование конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;
- выполнить подвод и устройство внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительно-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения;
- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;
- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов на обноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;
- доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводо-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;
- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;
- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;
- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты;
- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

Разбивку основных осей здания выполняют с выноса в натуру двух крайних точек, определяющих положение наиболее длинной продольной оси здания. На разбивочном чертеже указывают все расстояния между осями, привязку конструкций. Оси здания на обноску переносят с помощью теодолита. На случай повреждения обноски главные оси закрепляют на местности. Для этого в их створе на расстоянии 5-10 м от будущего здания устанавливают временные, выносные контрольные знаки с осевыми рисками. Для вертикальной разбивки вблизи от строящегося здания устраивают рабочий репер. Отметку такого репера определяют от ближайших реперов государственной нивелирной сети. Чтобы упростить вычисление отметок, отсчеты высот ведут от условной нулевой отметки - уровня пола первого этажа. Зная абсолютную отметку рабочего репера, определяют абсолютную отметку уровня пола первого этажа.

До начала монтажа конструкций надземной части на монтажный горизонт цоколя выносят базовые оси и выполняют детальные разбивочные работы.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

На центральном складе Подрядчика конструкции хранятся на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ( $H=5...10\text{см}$ ) в штабелях с прокладками в том же положении, в каком они находились при перевозке.

Прокладки между конструкциями укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие конструкции не опирались на выступающие части нижележащих конструкций.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м. Между отдельными штабелями оставляют зазор шириной не менее 0,2 м, чтобы избежать повреждений элементов при погрузочно-разгрузочных операциях. Монтажные петли конструкций должны быть обращены вверх, а монтажные маркировки - в сторону прохода.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисков, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карте на окраску металлической поверхностей.

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливают согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения подъема максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

При выборе крана вначале определяют путь движения по строительной площадке и места его стоянок.

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

#### Основные работы

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98, рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком. Во время производства работ на границах опасной зоны установить предупредительные знаки.

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест балок перекрытия;
- установка, выверка и закрепление балок перекрытия на опорных поверхностях.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х

рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обрезаем фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Наводку колонны в проектное положение производить с минимальной скоростью.

Положение колонны выверить относительно разбивочных осей, проверить ее вертикальность и высотную отметку.

Временное закрепление установленной колонны произвести с помощью монтажной оснастки (подкосов, связей, кондукторов и т.п.), типоразмер которой зависит от размеров и конструкции монтируемой колонны. Постоянное закрепление колонн, балок произвести сваркой согласно проекту.

Стропы могут быть сняты с колонны, балки после их временного закрепления. Монтажную оснастку снять после постоянного закрепления деталей каркаса по проекту.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и балок покрытия. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят

горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания кровельных панелей;
- прикрепления по концам балок покрытия двух оттяжек, из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме.

Для строповки балок покрытия применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балок покрытия за две или четыре точки.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают

После монтажа балок монтируют связи.

Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

Сварка производится - ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-50А. Размеры швов и кромок - согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм<sup>2</sup>. Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

Электроды подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокаённых электродов на рабочем месте сварщика не должно превышать трех-четырех часовой потребности. Электроды следует предохранить от увлажнения - хранить в герметичных пеналах.

При двусторонней сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить его корень до чистого металла.

Применение начальных и выводных планок следует предусматривать по рабочим чертежам сварных соединений. Не допускается возбуждать дугу и выводить кратер на основной металл за пределы шва.

Каждый последующий слой многослойного шва следует выполнять после очистки предыдущего слоя от шлака и брызг металла. Участок шва с трещинами следует исправлять до наложения последующего слоя.

Поверхности сварных швов после окончания сварки очистить от шлака, брызг, наплывов и натеков металла.

Приваренные монтажные приспособления удалить (газовой резкой с припуском) без повреждения основного металла и ударных воздействий. Места их приварки зачистить механическим способом заподлицо с основным металлом.

Сварочные работы производить при температуре наружного воздуха не ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ . Силу сварочного тока необходимо при этом повышать пропорционально понижению температуры: при понижении от  $0$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  - на 10%, при понижении от  $-10$  до  $-20^{\circ}\text{C}$  - еще на 10%.

При отрицательной температуре сварочные работы выполнить с соблюдением следующих правил:

- особо тщательно заварить замыкающие участки швов;
- удалить влагу и снег на расстоянии не менее 1 м от места сварки;
- просушить зону сварки, например, с помощью пламени горелки.

Около шва сварного соединения, на расстоянии 40 мм от границы шва должен быть проставлен номер клейма сварщика.

#### **4.1.4 Требования к качеству работ**

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Металлические конструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий

и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических конструкций осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров и наличие рисок. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а конструкции бракуют. Все конструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

4. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализированные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на металл.

При инспекционном контроле проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1\*, СП 48.13330.2011) и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1\*, СП 48.13330.2011). Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей $\pm 5$ мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм. Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.	Теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - $\leq 20$ мм.	Уровень, нивелир	-"-	-"-
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - $\leq 5$ мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - $\leq 8$ мм.	Теодолит, рулетка, нивелир	-"-	-"-



На объекте строительства вести Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу строительных конструкций, Журнал геодезических работ, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

Контроль качества сварочных работ

Для приемки сварочных работ швы сварных соединений по окончании сварки очистить от шлака, брызг и наплывов металла. Непровары, наплывы, прожоги, трещины всех видов, размеров и расположения, оплавление основного металла не допускаются.

Дефекты сварных швов, которые необходимо учитывать при оценке качества сварочных работ, приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Допускаемые размеры дефектов сварных швов

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов	
Газовая полость	Максимальный размер полости	Не более 3 мм	
Поры	Доля суммарной площади пор	Не более 1-4%	
	Максимальный размер поры	2 мм	
Шлаковые включения	Максимальный размер	2 мм	
Непровары	Расстояния между непроварами	Не более 2 мм	
Зазор между свариваемыми деталями	Максимальный размер	2 мм	
Подрезы	Глубина подреза	Не более 1,0 мм	
Выпуклость	Высота выпуклости	Не более	
		- стыковой шов	5 мм
		- угловой шов	3 мм
Уменьшение катета шва	Разница в катетах (по проекту и по факту)	Не более 1 мм	

Сварные швы с выявленными дефектами подлежат исправлению. Исправление сварных швов производить ручной дуговой сваркой, электродами того же типа диаметром 3 или 4 мм.

Наружные дефекты в виде неполномерных швов, подрезов и незаплавленных кратеров заварить с последующей зачисткой. Участки с

поверхностными порами, шлаковыми включениями и несплавлениями предварительно обработать абразивным инструментом на глубину залегания, заварить и зачистить поверхность шва. Ожоги поверхности основного металла от сварочной дуги зачистить абразивным инструментом (например, наждачным кругом) на глубину 0,5-0,7 мм.

При появлении в металле шва трещины необходимо прекратить сварку до установления причины трещинообразования. Сварку разрешается возобновить после устранения трещины и принятия мер по предотвращению образования трещин.

Для устранения трещины следует:

- установить расположение, протяженность и глубину трещины,
- засверлить сверлом диаметром 5-8 мм концы трещины с припуском 15 мм в каждую сторону,
- выполнить Y-образную разделку кромок с углом раскрытия 60-70°,
- заварить разделку кромок электродами диаметром 3 или 4 мм.

Заварку разделки следует выполнить с предварительным подогревом металла до температуры 150-250 °С, поддерживать ее в процессе сварки и после ее окончания в течение времени из расчета 1,5-2 мин на 1 мм толщины металла. Исправленный сварной шов подлежит контролю ультразвуковой дефектоскопией.

#### 4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны в таблица 4.3 и 4.4.

Таблица 4.3 - Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Металлический каркас	Кран автомобильный КС-65715	Q=50 т	1
	Автопогрузчики СР CD50	Q=5 т	1
	Винтовой компрессор ЗИФ СВЭ-1,5/1,0 ШМ	1500 л/мин	1
	Электроподстанции	30 кВт	1

	ПЭС-30		
	Подъемник ТЕМП-12	Q=150 кг	1
	Сварочный аппарат РЕСАНТА САИ- 250К	220 В	3

Таблица 4.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж каркаса	Строп 4СК10-10	Грузоподъемность 10т	1
	Капроновый строп	Диаметр 5 мм	4
	Оттяжки из пенькового каната	Грузоподъемность 6,3 т	1
	Зажимы пластинчатые	-	2
	Строп текстильный	1 т	1
Выверка	Нивелир НИ-3	-	2
	Теодолит 3Т2КП2	-	2
	Рулетка измерительная металлическая	-	4
	Уровень строительный УС-2-П	-	2
	Отвес стальной строительный	-	2
Сварочные работы	Молоток пневматический рубильный	Энергия удара 12,5Дж	1
	Молоток пневматический зачисткой зубильной	Энергия удара 2,2Дж	1
	Молоток пневматический пучковый	Энергия удара 1,2Дж	1
	Ножницы ручные ножевые	Толщина разрезаемого	1

		листа 2,5мм	
	Кромкорез электрический	Толщина обрабатываемого материала 22мм	1

#### 4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является металлическая балка,  $m=2,7$  т.

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха металлических конструкций +8,530 с размерами в осях 84,0x90,5 м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ( $m=0,08985$ т,  $h_r=4$ м).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу

$$M_m = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}} = 2,7 + 0,089 = 2,8 \text{ т}, \quad (4.1)$$

где  $M_{\text{Э}}$  – масса наиболее тяжелого элемента (балка), т.;

$M_{\text{Г}}$  – масса грузозахватного устройства, т.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_r = 8,53 + 2,3 + 1,05 + 4,0 = 15,88 \text{ м}, \quad (4.2)$$

1. где,  $h_0$  – высота, на которую необходимо поднять конструкцию, м;

2.  $h_3$  – высота балки, м;

3.  $h_3$  – запас по высоте, м;

$h_r$  – высота грузозахватного устройства, м.

С помощью графического метода и исходя из монтажных характеристик, принимаем автомобильный кран КС-65715 со стрелой 34,1 м.

Вылет максимальный стрелы – 32,0 м.

Вылет минимальный крюка – 8,0 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,5 т.

Высота подъема при максимальном вылете – 7,0 м.

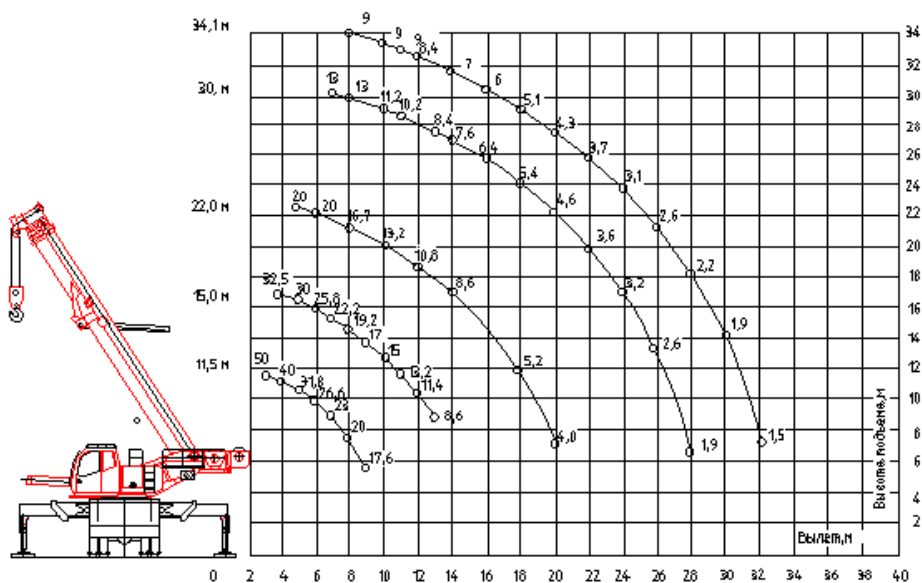


Рисунок 4.1 – Рабочие параметры крана КС-65715

#### 4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов.

Таблица 4.5 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж каркаса, 295,6т	Двутавр I23Б1 С345 ГОСТ 19281-89	т	1	1,1
	Двутавр I26Б1 С345 ГОСТ 19281-89	т	1	3,6
	Двутавр I30Б1 С345 ГОСТ 19281-89	т	1	1,9
	Двутавр I35Б2 С345 ГОСТ 19281-89	т	1	17,2
	Двутавр I40Б2 С345 ГОСТ 19281-89	т	1	1,8
	Двутавр I45Б1 С345 ГОСТ 19281-89	т	1	1,1
	Двутавр I50Б1	т	1	0,7

С345 19281-89	ГОСТ			
Двутавр С345 19281-89	І55Б1 ГОСТ	Т	1	4,3
Двутавр С345 19281-89	І70Б1 ГОСТ	Т	1	3,4
Двутавр С345 19281-89	І20К1 ГОСТ	Т	1	5,9
Двутавр С345 19281-89	І26Ш1 ГОСТ	Т	1	3
Двутавр С345 19281-89	І30Ш2 ГОСТ	Т	1	1,2
Двутавр С345 19281-89	І26Ш1 ГОСТ	Т	1	6
Двутавр С345 19281-89	І50Ш1 ГОСТ	Т	1	8,5
Двутавр С345 19281-89	І50Ш4 ГОСТ	Т	1	36,5
Двутавр С345 19281-89	І70Ш1 ГОСТ	Т	1	11,3
Двутавр С345 19281-89	І70Ш2 ГОСТ	Т	1	1,3
Швеллер [16У С345 19281-89	ГОСТ	Т	1	1,4
Швеллер [22У С345 19281-89	ГОСТ	Т	1	2,3
Швеллер [24У С345 19281-89	ГОСТ	Т	1	4,0
Швеллер [12У С245 27772-88	ГОСТ	Т	1	0,1
Швеллер [16У С245 27772-88	ГОСТ	Т	1	0,4
L110x7 ГОСТ 19281-89	С345	Т	1	0,4
L125x8 ГОСТ 19281-89	С345	Т	1	0,4

L200x12 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	0,3
L75x5 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	0,2
L90x7 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	0,5
L100x6,5 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	1
L100x7 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	0,9
L125x8C245 ГОСТ 27772-88	T	1	1,7
Гн.□80 x80 № C345 ГОСТ 19281-89	T	1	0,3
Гн.□100 x100 № C345 ГОСТ 19281-89	T	1	5,3
Гн.□140 x140 № C345 ГОСТ 19281-89	T	1	3
Гн.□160 x160 № C345 ГОСТ 19281-89	T	1	12,3
Гн.□180 x180 № C345 ГОСТ 19281-89	T	1	1,9
Гн.[400x160x50x3 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	14,3
Гн.[400x160x60x4 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	1,6
-3x500 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	19,9
-6x120 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	3,4
-7x120 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	18,3
-7x1050 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	20
-8x1050 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	7,1
-12x260 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	5,9
-12x300 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	14,8
-12x360 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	1

-20x360 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	12
-4x40 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	0,3
-6x100x200 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	0,5
-6x100x260 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	1,3
t10 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	0,7
t12 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	1,2
t14 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	5,4
t16 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	0,7
t20 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	2,1
t22 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	0,2
t25 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	7,8
t32 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	3,1
t40 C345 ГОСТ 19281-89	T	1	1,1
t6 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	1,1
t8 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	3,3
t10 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	1,5
t14 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	1,2
Гн L80x5 C245 ГОСТ 27772-88	T	1	0,6

#### 4.1.9 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте), СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности



возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда.

Порядок выполнения монтажа конструкций, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

Монтаж конструкций должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа металлических конструкций.

Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажникам выполняющим работы на высоте выполнять работы при страховке монтажными поясами, прикрепленным к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан, и иметь бирку.

Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан: перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

Постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

Не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

Следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

Не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-108-83;

применять ручные электрические машины допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте;

перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированным инструментом) допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;
- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);
- стрелу и ее подвеску;
- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).
- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устройства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны.
- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;
- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;
- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;
- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;
- не бросать резко опускаемый груз.

Из-за значительной площади монтируемых панелей и сильного ветра могут возникнуть трудности с проведением работ. Когда скорость ветра превысит 8 м/с, следует остановить работы с подвешенными конструкциями и работы, связанные с личной безопасностью. Если ветер сильнее, чем 10,7 м/с необходимо остановить все работы на высоте. Перед окончанием рабочей смены необходимо, с учётом преобладающего ветра, прикрепить смонтированные панели всеми винтами, а не смонтированные панели на кровле допускается оставлять только связанными в пакеты и закреплёнными к несущим конструкциям.

#### **4.1.10 Технико-экономические показатели**

Объем работ по технологической карте составляет 296 т металлических конструкций.

Трудоемкость определена по калькуляции затрат труда и равна 181,07 чел-см.

Объемы работ использовались в разделе 6 Экономика для определения стоимости строительства.

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество	Норма времени рабоч их чел-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабоч их, чел-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
Е1-5, т2 аБ5	Разгрузка транспорта инвентаря, приспособлений, колонн, балок и тп	100т	2,95	5,4	2,7	15,93	7,965
Е5-1-9, 1б	Монтаж колонн	1 эл	133	0,7	3,5	93,1	465,5
Е5-1-9, 1а	Монтаж колонн	добав на 1 т	110,5	0,15	0,75	16,575	82,875
Е5-1-6, т2, 1б, 3б	Монтаж балок и ригелей	1 эл	266	0,3	0,1	79,8	26,6
Е5-1-6, т2, 2б, 4б	Монтаж балок и ригелей	добав на 1 т	168,9	1	0,33	168,9	55,737
Е5-1-6, т2, 1г, 3г	Монтаж связей	1 эл	48	0,64	0,21	30,72	10,08
Е5-1-6, т2, 2г, 4г	Монтаж связей	добав на 1 т	16,2	3	1	48,6	16,2
Е5-1-19,1	Постановка болтов	100 шт.	20	11,5	-	230	-
Е22-1-6,1в	Электросварка ручная тавровых. угловых и нахлесточных соединений: нижнее	1 м шва	30	1,7	-	51	-
Е22-1-6,6в	Электросварка ручная тавровых.угловых и нахлесточных соединений: вертикальное	1 м шва	30	2,3	-	69	-
Итого:						803,625	664,957

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели. Таблица с ТЭП представлена в графической части.

## **5. Организация строительного производства**

### **5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части**

#### **5.1.1 Область применения стройгенплана**

Объектный стройгенплан разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

Строительный генеральный план для строительства здания склада в составе производственной базы в Центральном районе в г. Красноярске, разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Метод монтажа здания – комплексный. Комплексный метод предусматривает последовательный монтаж разных конструктивных элементов, составляющих каркас одной ячейки здания (колонны, балки). Кран монтирует каркас здания методом «на себя».

С наружных стоянок 1-6 монтируется часть здания в осях А-В/1-6. Производится монтаж металлических конструкций, а также стеновых и кровельных панелей. По части здания в осях В2-А2/7-14 с наружных и внутренних стоянок производится монтаж металлического каркаса. Со стоянки 7,8 производится монтаж кровельных сэндвич панелей, со стоянки 6 стеновых панелей и далее аналогично на следующих участках.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на строительном генеральном плане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном строительном генеральном плане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

### **5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов**

Согласно п. 4.1.6 подобран автомобильный кран КС-65715 со стрелой 34,1 м.

Вылет максимальный стрелы – 32,0 м.

Вылет минимальный крюка – 8,0 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,5 т.

Высота подъема при максимальном вылете – 7,0 м.

### **5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию**

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы,  $R=4,48$  м). Минимальное расстояние между поворотной частью или стрелой крана и зданием составляет 1 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 6,3 м.

#### 5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

Для создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

##### 1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 6 + 3,5 = 9,5 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где  $L_{г}$  – габарит груза, падение которого возможно со здания (стенная сэндвич панель,  $l=6$  м);

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м.

##### 2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

Радиус рабочей зоны определяется по формуле

$$R_{рз} = 21,3 \text{ м}.$$

##### 3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 21,3 + 0,5 \cdot 1 + 6 + 5 = 32,8 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где  $B_{г}$  – ширина перемещаемого груза (стенная сэндвич панель,  $l=6$  м), м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м.

#### 5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Число работников определили исходя из технологической карты на возведение надземной части и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 20 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 20 + 2 + 1 = 23 \text{ чел.} \quad (5.3)$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{\text{max}}$ ;

ИТР и служащие – 80% от  $N_{\text{ИТР}}$ ;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от  $N_{\text{МОП}}$ .

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 14 \text{ чел.}; \quad (5.4)$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 1 \text{ чел.}; \quad (5.5)$$

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП, ПСО}} = 1 \text{ чел.} \quad (5.6)$$

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 14 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.} \quad (5.7)$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений ( $F$ ) определяют по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где  $N$  - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных  $N$  - общая численность рабочих; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений  $N$  - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

$F_{\text{н}}$  - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм	Нормати вн. площ.	N, чел	Fтр, м <sup>2</sup>
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м <sup>2</sup>	0,7/1чел	20	14
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м <sup>2</sup>	0,1/1чел	14	1,4
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,54/1чел	14	7,56
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	См. расчет	16	3,26
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6/1чел	23	13,8

Продолжение таблицы 5.1



Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	Фтр, м <sup>2</sup>
1. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	4/1 чел.	2	8

$$S_{тр} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 \quad (5.9)$$

$$= 0,7 \cdot 14 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 14 \cdot 0,1 \cdot 1,3 = 3,23$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Гардеробная	14	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Душевая, помещение для обогрева	8,96	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Туалет	3,26	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	3
Столовая	13,8	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Прорабская	8	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1

### 5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.10)$$

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

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_n$  – норма запаса материала в днях;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем  $K_1=1,1$ ;

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

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Панели	м <sup>3</sup>	1920
2	Стальные конструкции	т	295,6

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	T <sub>н</sub> , дн	T, дн	P <sub>скл</sub>
1	Панели, м <sup>3</sup>	5	22	624
2	Стальные конструкции,	5	12	176,13

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V, \quad (5.11)$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м<sup>2</sup> площади склада.

– панели (открытый способ хранения)

$$F=624/2=312 \text{ м}^2$$

– стальные конструкции (открытый способ хранения, внутри здания)

$$F=176,13/2,5=70,5 \text{ м}^2$$

Итого требуемая площадь открытых складов – 400 м<sup>2</sup>

### 5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле (5.12)

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 0,82 = 12,63 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q<sub>i</sub> - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м<sup>3</sup>/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n<sub>i</sub> - количество однородных механизмов;

K<sub>i</sub>-коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

### 5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- технологические нужды;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_H \right), \quad (5.13)$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса $K_c$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1. Сварочные аппараты	Шт.	2	20	0,6	24
2. Шлифовальная машина Makita GA4530	Шт.	4	0,72	0,5/0,7	2,06
3. Пила дисковая		2	1,8	0,5/0,7	2,57
4. Перфоратор		2	1,5	0,5/0,7	2,14
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	80,78	0,015	0,8	0,96
открытые склады	м <sup>2</sup>	626	0,003	0,8	1,5
Наружное освещение:					
территория строительства	м <sup>2</sup>	24396,68	0,003	0,9	65,87
Итого:					99,1

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 24396,68}{1500} = 9,75 = 10 \text{ шт.}, \quad (5.14)$$

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

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора, Вт/м<sup>2</sup>

Принимаем для освещения строительной площадки 10 прожекторов для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 150 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

### 5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.15)$$

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

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \quad (5.16)$$

где  $W$  – количество машин;

$q_2$  – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

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

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,11 \text{ л/с.}$$

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

$$Q_{\text{хоз.-быт}} = Q_{\text{хоз.-пит}} + Q_{\text{душ}} \quad (5.17)$$

$$Q_{\text{хоз.-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{16 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,037 \text{ л/с,}$$

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

$q_3$  - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_n}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 16 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,08 \text{ л/с},$$

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

$K_n$  – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

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

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,037 + 0,08 = 0,117 \text{ л/с}.$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,117) = 20,61 \text{ л/с}.$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,6}{3,14 \cdot 1,2}} = 149 \text{ мм}. \quad (5.18)$$

$v$  – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

### 5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

4. Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

5. Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально использованы существующие и проектируемые дороги.

Для строительства здания склада устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м с круговым движением. Радиус поворота дороги должен быть равен 9-12 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 18 м.

### **5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

6. При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями с Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 года N 1479 Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации, ПУЭ «Правила устройства электроустановок», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления надзора, в том числе Минстроем России.

7. Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства, СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и инструкциями по отдельным видам работ. Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений следует выполнять в соответствии стройгенплана с соблюдением требований СП 49.13330.2010.

8. Производство строительных работ должно проводиться с учетом требований СанПин 2.2.3.11384-03 «Гигиенические требования к организации

9. В случаях применения методов работ, материалов, конструкций, машин, инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования, транспортных средств, по которым требования безопасности производства работ не предусмотрены настоящими нормами и правилами, следует применять соответствующие нормативные правовые акты по охране труда субъектов РФ, а также производственно-отраслевые нормативные документы организаций (стандарты предприятий по безопасности труда, инструкций по охране труда работников организаций).

10. К зданию, местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд.

11. На границе опасной зоны, в местах возможного прохода людей, у входов в опасные зоны, помещения, участки, куда закрыт доступ для посторонних лиц, выставить основные и дополнительные знаки безопасности согласно ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и

характеристики. Методы испытаний», видимые как в дневное, так и в ночное время суток. Проходы, подъезды, погрузо-разгрузочные площадки необходимо очищать от мусора, строительных отходов и не загромождать.

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

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;
- «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,
- ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;
- Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;

- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
  - вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным ПТБО;
  - полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
  - приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
  - по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
  - использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.
- Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

### 5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	24396,68
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	5547,97
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	80,78
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	626,0
Протяженность временных автодорог	км	0,56
Протяженность временных электросетей	км	0,67
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

### 5.2 Расчет нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства здания склада в г. Красноярске.

Нормативную продолжительность строительства здания определяем по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел Б. Сельскохозяйственное и водохозяйственное строительство, Предприятия материально-технического обеспечения п.37 База снабжения.



За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь. По нормам продолжительность строительства здания склада площадью площадью 10000 м<sup>2</sup> составляет 15 месяцев.

Площадь проектируемого здания склада 5747м<sup>2</sup>.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля уменьшения мощности:

$$\frac{10^{-5,75}}{10} \cdot 100\% = 42,5 \%, \quad (5.19)$$

2) Сокращение продолжительности:

$$42,5 \cdot 0,3 = 12,75 \%, \quad (5.20)$$

3) Увеличение продолжительности строительства (сваи):

$$\frac{201}{100} \cdot \frac{10}{22} = 0,91 \text{ мес.}, \quad (5.21)$$

4) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{15 \cdot (100 - 12,75)}{100} + 0,91 = 13,99 = 14,0 \text{ мес.} \quad (5.22)$$

Нормативная продолжительность строительства здания склада, расположенного в г. Красноярске, составляет 14 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

## **6. Экономика строительства**

### **6.1 Определение сметной стоимости на общестроительные работы 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 Приказ Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр[1], который 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 2021 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 8,79, (для прочих объектов), согласно

письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 9351-ИФ/09 от 11.03.2021 г. [59]

Исходные данные для определения стоимости строительно-монтажных работ:

– размеры накладных расходов приняты по видам строительно-монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда, согласно [60];

– размеры сметной прибыли приняты по видам строительно-монтажных работ, согласно [61].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для предприятий прочих отраслевой промышленности – 2,7 % [62, пн 17]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для складов и хранилищ – 4,8% [63, пн.1.28]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для зданий производственного назначения – 3% [58, пн.179].

– Налог на добавленную стоимость составляет 20 % [64]

Локальный сметный расчет на общестроительные работы склада в составе производственной базы по ул. Северное Шоссе г. Красноярска представлен в Приложении Е.

В таблице 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы здания по разделам.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы здания по разделам

Наименование разделов ЛСР	Общая стоимость, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Фундамент	392665,7497	3451531,94	3,49
Каркас	2350583,24	20661626,68	20,88
Стены	1676818,71	14739236,46	14,90
Перекрытия	886844,4198	7795362,45	7,88
Лестницы	30813,16951	270847,76	0,27
Кровля	2465336,8	21670310,47	21,90
Окна	275722,5097	2423600,86	2,45
Двери	382712,3003	3364041,12	3,40
Лимитированные затраты	918790,6257	8076169,60	8,16
НДС	1876057,505	16490545,47	16,67
Итого	11256345,03	98943272,81	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета в процентах на общестроительные работы здания по разделам.

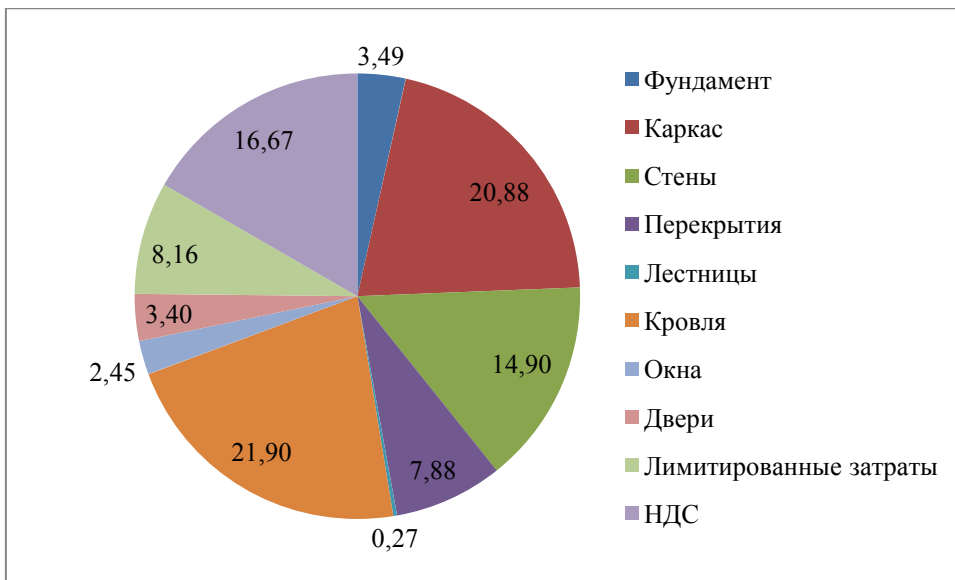


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета в процентах на общестроительные работы здания по разделам

На основе анализа структуры локального сметного расчета по разделам, показывающего удельный вес каждого элемента выраженного в процентах, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на кровлю 21,90% и каркас 20,88%. Доля остальных менее 20%.

На рисунке 6.2 представлена гистограмма отображения уровня сметной стоимости на общестроительные работы здания по разделам.

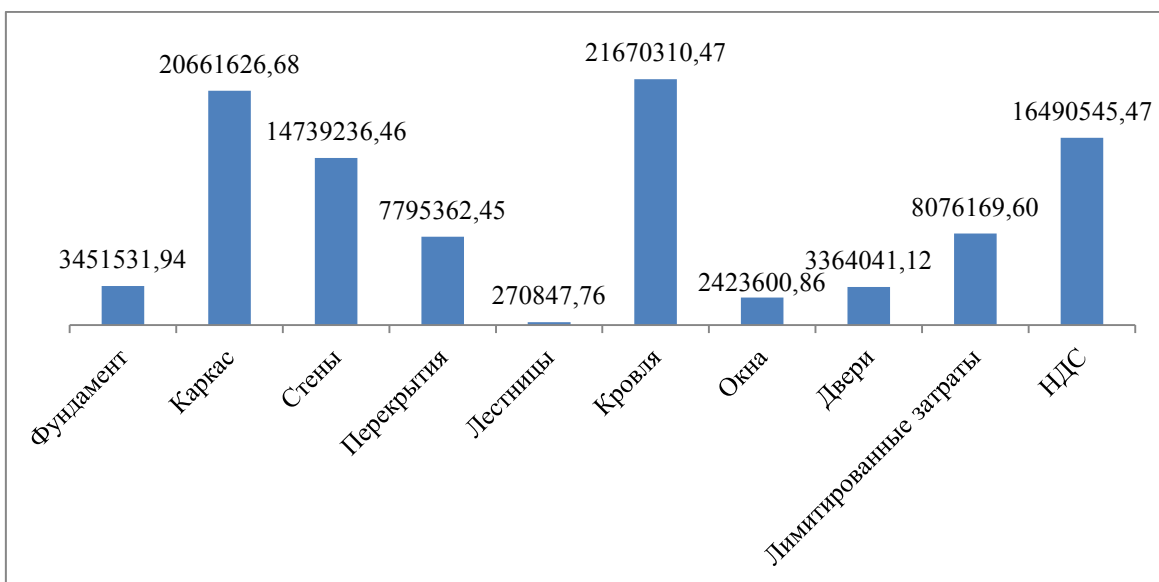


Рисунок 6.2 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости на общестроительные работы здания по разделам в рублях

Анализируя рисунок 6.2 делаем вывод, что большая доля затрат приходится на устройство кровли – 21670310,47 руб., а меньшая доля приходится на устройство лестниц – 270847,76 руб.

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Вид затрат	Общая стоимость, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	7624041,21	67015322,24	67,73
в том числе			
материалы	6857659,43	60278826,39	60,92
эксплуатация машин	487850,66	4288207,30	4,33
основная заработная плата	278531,12	2448288,53	2,47
Накладные расходы	335814,13	2951806,20	2,98
Сметная прибыль	501641,56	4409429,31	4,46
Лимитированные затраты	918790,63	8076169,60	8,16
НДС	1876057,51	16490545,47	16,67
Итого	11256345,03	98943272,81	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета в процентах на общестроительные работы по составным элементам.

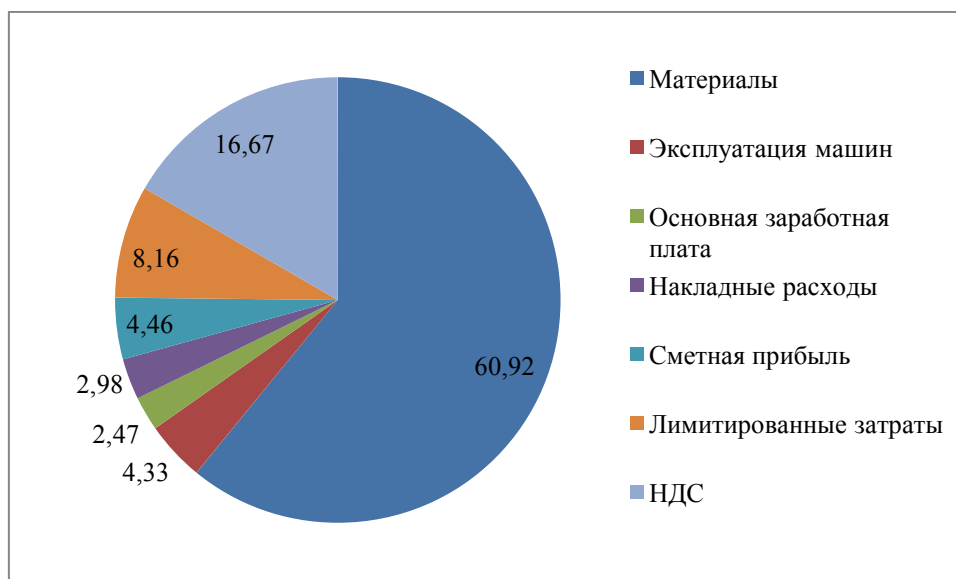


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета в процентах на общестроительные работы по составным элементам

На основе анализа структуры локального сметного расчета по составным элементам, показывающего удельный вес каждого элемента выраженного в процентах, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы 60,92%, наименьший – на основную заработную плату 2,47%. На рисунке 6.4 представлена гистограмма отображения уровня сметной стоимости на общестроительные работы по составным элементам.

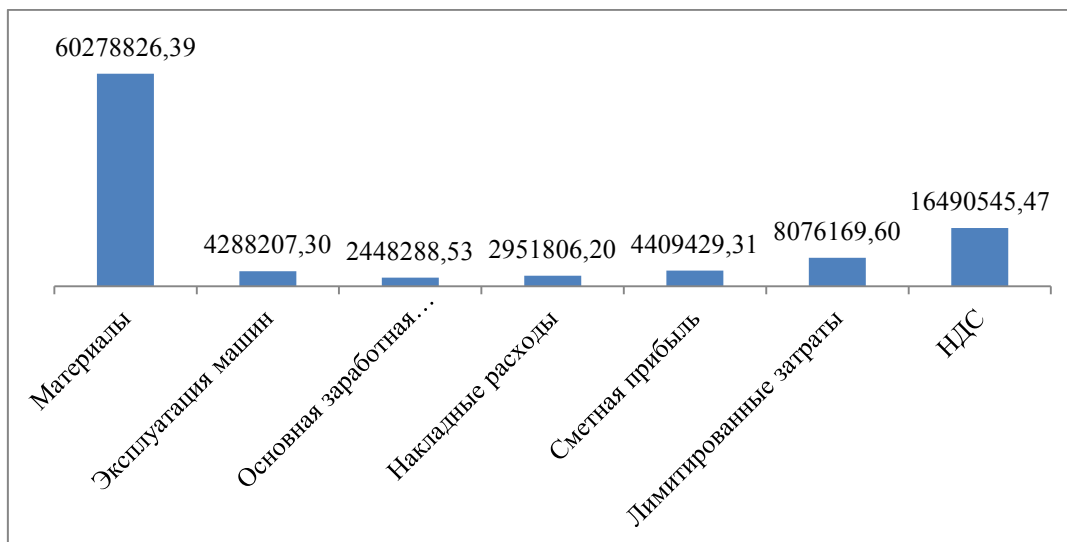


Рисунок 6.4 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости на общестроительные работы по составным элементам в рублях

Анализируя рисунок 6.4 делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 60278826,39 руб., а меньшая доля приходится на основную заработную плату – 2448288,53 руб.

## 6.2 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:  $S_{рас} = 4109,82 \text{ м}^2$ ;  $S_{общ} = 5747,00 \text{ м}^2$ .  
Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_n = \frac{4109,82}{5747,00} = 0,71$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

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

где  $V_{стр}$  – строительный объем,  $\text{м}^3$ ;  
 $S_{рас}$  – расчетная площадь,  $\text{м}^2$ .  
Принимаем:  $V_{стр} = 56225,42 \text{ м}^3$ ;  $S_{рас} = 4109,82 \text{ м}^2$ .  
Подставим в формулу (6.5), получим:

$$K_{об} = \frac{56225,42}{4109,82} = 13,68;$$

3) Сметная стоимость общестроительных работ 1  $\text{м}^2$  площади (расчетная)

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

где  $C_{смп}$  – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;  
 $S_{рас}$  – расчетная площадь,  $\text{м}^2$ .  
Принимаем:  $C_{смп} = 98943272,81 \text{ руб.}$ ;  $S_{рас} = 4109,82 \text{ м}^2$ .  
Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{98943272,81}{4109,82} = 24074,84 \text{ руб.};$$

4) Сметная стоимость общестроительных работ 1  $\text{м}^2$  площади (общая)

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

где  $C_{смп}$  – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;  
 $S_{общ}$  – общая площадь,  $\text{м}^2$ .  
Принимаем:  $C_{смп} = 98943272,81 \text{ руб.}$ ;  $S_{общ} = 5747,00 \text{ м}^2$ .  
Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м}^2 = \frac{98943272,81}{5747,00} = 17216,51 \text{ руб.};$$

5) Сметная стоимость общестроительных работ 1  $\text{м}^3$  строительного объема

$$C_{1м}^3 = \frac{C_{смп}}{V_{стр}}, \quad (6.8)$$

где  $C_{смп}$  – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;

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

Принимаем:  $C_{смп} = 98943272,81$  руб.;  $V_{стр} = 56225,42$  м<sup>3</sup>

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м}^3 = \frac{98943272,81}{56225,42} = 1759,76 \text{ руб.};$$

б) Сметная себестоимость на строительно-монтажных работ на общестроительные работы на 1 м<sup>2</sup> площади

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.9)$$

где  $ПЗ$  – величина прямых затрат, руб.;

$НР$  – величина накладных затрат, руб.;

$ЛЗ$  – величина лимитированных затрат, руб.;

$S_{общ}$  – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Принимаем:  $ПЗ = 67015322,24$  руб.;  $НР = 2951806,20$  руб.;  $ЛЗ = 8076169,60$  руб.;  $S_{общ} = 5747,00$  м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C = \frac{67015322,24 + 2951806,20 + 8076169,60}{5747,00} = 13579,83 \text{ руб.};$$

8) Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на общестроительные работы, %

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100, \quad (6.10)$$

где  $СП$  – сметная прибыль, руб.;

$ПЗ$  – величина прямых затрат, руб.;

$НР$  – величина накладных затрат, руб.;

$ЛЗ$  – величина лимитированных затрат, руб.

Принимаем:  $СП = 4409429,31$  руб.;  $ПЗ = 67015322,24$  руб.;  $НР = 2951806,20$  руб.;  $ЛЗ = 8076169,60$  руб.

Подставим в формулу (6.10), получим:

$$R_3 = \frac{4409429,31}{67015322,24 + 2951806,20 + 8076169,60} \cdot 100 = 5,64 \text{ \%}.$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства склада в составе производственной базы по ул. Северное Шоссе г. Красноярск в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5547,97
Количество этажей	эт	2
Высота этажа	м	переменная
Строительный объем здания V <sub>стр</sub>	м <sup>3</sup>	56225,42
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	5747,00
Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	4109,82
Планировочный коэффициент K <sub>1</sub>		0,71
Объемный коэффициент K <sub>2</sub>		13,68
2. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	98943272,81
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м <sup>2</sup> площади (общая)	руб.	17216,51
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м <sup>2</sup> площади (расчетная)	руб.	24074,84
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м <sup>3</sup> строительного объема	руб.	1759,76
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на общестроительные работы на 1 м <sup>2</sup> площади	руб.	13579,83
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на общестроительные работы	%	5,64
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства	чел-ч	29880,56
Трудоемкость производства на общестроительные работы на 1 м <sup>2</sup> площади (общей)	чел-ч	5,20
Нормативная выработка на 1 чел-ч	руб/чел-ч	3311,29
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	14

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



## Заключение

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства «Склад в составе производственной базы в Центральном районе г. Красноярска».

- Разработаны архитектурно – планировочные решения. Вид строительства – новое.

Здание склада состоит из двух одноэтажных двухпролетных производственных зданий со стальным каркасом типа "Канск" по шифру 11-2537 КМ с шагом рам 12,0 м:

- здание склада №1 - прямоугольной формы в плане с пролётами 18,0 м и 12,0 м длиной 42,0 м с номинальной высотой до низа ригеля  $H=7,8$ . В здании склада №1 предусматривается встройка с железобетонным перекрытием на отм. +3,600 по балочной клетке;

- здание склада №2 - прямоугольной формы в плане с пролетами по 24,0 м длиной 84,0 с номинальной высотой до низа ригеля  $H=10,2$  м;

- каркасы зданий складов №1 и №2 располагаются во взаимно перпендикулярных направлениях и разделяются между собой деформационным швом размером в осях 500 мм.

Стеновое ограждение из легких трехслойных металлических панелей Новосибирского завода сэндвич-панелей с горизонтальной разрезкой, для чего между стойками рам предусматривается установка фахверковых стоек.

Кровля - с использованием стального профилированного настила и эффективного утеплителя

Выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стенового ограждения, кровли, окна.

- Разработаны решения по внутренней и наружной отделке, заполнению оконных и дверных проемов.

- В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, производим расчёт поперечной рамы здания в осях 12/А2-В2 (с подбором поперечного сечения основных несущих конструкций-стропильной балки, колонны), а также конструирование узла сопряжения балки покрытия с колонной.

- Запроектирован и произведено сравнение технико-экономических В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 3 сваи С60.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1800х1800х600(н).

-Разработана технологическая карта на монтаж каркаса Продолжительность работ по технологической карте – 12 дней.

- Разработан объектный стройгенплан на основной период строительства. На стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения

материалов, площадка для мойки колес, КПП, временные дороги, временные сооружения, временный водопровод и электросеть.

- Произведен расчет стоимости строительства на общестроительные работы. Сметная стоимость строительства 98943,273 тыс. рублей. При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР 2020.

Сметная трудоемкость 29880,56 чел.час

При проектировании здания были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета, программный комплекс SCAD Office v.11.5

### ***Список использованных источников***

#### ***Оформление проектной документации по строительству***

1. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

#### ***Архитектурно-строительный раздел***

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 118.13330.2012\* Общие требования к зданиям и сооружениям. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)\*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и

- проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.
15. СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.
16. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
17. СНиП 23-01-99\*. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.
19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
21. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

### ***Расчетно-конструктивный раздел***

22. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2018.
23. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.
24. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.
25. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
26. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. - М.: ОАО «ЦПП», 2020. - 166 с.
27. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
28. Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. №985 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких

стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

### ***Основания и фундаменты***

29. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.
30. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – введ. 20.05.2011 – Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 86 с.
31. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.
32. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. – введ. 21.06.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 81 с.
33. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. – Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.
34. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2002. – 60с.
35. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.
36. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.

### ***Технология строительного производства***

37. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.
38. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.
39. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.
40. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.
41. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

42. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ГОСП, 2002. -58с.
43. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
44. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
45. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
46. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
47. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
48. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

### ***Организация строительного производства***

49. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
50. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
51. 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.
52. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.
53. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.
54. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.
55. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.
56. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
57. 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.

### *Экономика строительства*

58. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики 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»

59. 2. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №9351-ИФ/09 от 11.03.2021 Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2021 года.

60. 3.МДС 81–33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004– 01– 12. – М.: Госстрой России 2004.

61. 4. МДС 81– 25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001– 02– 28. – М.: Госстрой России 2001/

62. 5. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»

63. 6. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007-06-01. – М.: Госстрой России, 2007.

64. 7. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

65.

66.

## Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)

### Климатические и теплоэнергетические параметры

Согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и СП 44.13330.2011 "Административные и бытовые здания", расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается  $t_{int} = +5^{\circ}\text{C}$ . и  $+21^{\circ}\text{C}$ .

Согласно СНиП 23-01 расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для условий г. Красноярска  $t_{ext} = -37^{\circ}\text{C}$ , продолжительность  $z_{ht} = 235$  сут. и средняя температура наружного воздуха  $t_{ht} = -6,5^{\circ}\text{C}$  за отопительный период. Градусосутки отопительного периода (ГСОП)  $D_d$  определяются по формуле (2) СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6.5))235 = 6462.5 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

$$\text{ГСОП} = (5 - (-6.5))235 = 2702.5 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Согласно СНиП 23-02-2003 для этих градусо-суток нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$\text{стен } R_{w(\text{req})} = 1,56 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{покрытий, перекрытий над проездами } R_{o(\text{req})} = 2,2 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{окон и витражей } R_{F(\text{req})} = 0,27 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{стен } R_{w(\text{req})} = 3,17 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{покрытий, перекрытий над проездами } R_{o(\text{req})} = 4,23 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$\text{окон и витражей } R_{F(\text{req})} = 0,52 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

### Теплотехнический расчет

Расчет производился совместно со СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$$\text{Необходимое условие: } R_0 \geq R_0(\text{req})$$



Определяем сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_v + R_k + 1/\alpha_n$$

$\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$  по таблице 7 (СНиП 23-02-2003);

$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$  по таблице 8 (СП 23-101-2004);

$R_k = R_1 + R_2 + R_n + R_{в.п.}$  - требуемое термическое сопротивление двухслойной ограждающей конструкции;

$R_{в.п.} = 0 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ .

Определяем термическое сопротивление одного слоя конструкции по формуле:

$$R_0 = \delta/\lambda, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

Для стен из сэндвич панели НЗСП

$\delta_1 = 0,150 \text{ м}$  – ПМСМ - панели трехслойные стальные стеновые, с утеплителем из минеральной ваты по ТУ 5284-011-83048903-2010;

$\lambda_1 = 0,037 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$  – утеплитель из минеральной ваты;

Для покрытия кровли:

$\delta_1 = 0,0042 \text{ м}$  – Техноэласт ЭКП;

$\delta_2 = 0,0040 \text{ м}$  – Техноэласт ЭПП;

$\delta_3 = 0,08 \text{ м}$  – минераловатный утеплитель Техноруф В60 по ТУ 5762-043-17925162- 2006;

$\delta_4 = 0,10 \text{ м}$  – минераловатный утеплитель Техноруф Н30 по ТУ 5762-043-17925162- 2006;

$\delta_5 = 0,001 \text{ м}$  – пленка пароизоляционная ТехноНиколь;

$\delta_6 = 0,008 \text{ м}$  – профнастил несущий Н75-750-0,7

$\lambda_1 =$  Техноэласт ЭКП;

$\lambda_2 =$  Техноэласт ЭПП;

$\lambda_3 = 0,043 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$  – минераловатный утеплитель Техноруф В60 по ТУ 5762-043-17925162- 2006

$\lambda_4 = 0,042 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$  – минераловатный утеплитель Техноруф Н30 по ТУ 5762-043-17925162- 2006;

$\lambda_5 = 0,032 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$  – пленка пароизоляционная ТехноНиколь;

$\lambda_6 = 52 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{С})$  – профнастил несущий Н75-750-0,7

Таким образом получаем:

Для стен из сэндвич панели НЗСП:

$R_{w1} = 1/\alpha_v + (R_1 + R_2 + R_{в.п.}) + 1/\alpha_n = 0,11 + (4,0 + 0) + 0,04 = 4,15 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$ ,

Для кровли:

$$R_{w1} = 1/\alpha_{в} + (R_1 + R_2 + R_{в.п.}) + 1/\alpha_{н} = 0,11 + (1,86 + 2,38 + 0,00015) + 0,04 = 4,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Так как  $R_{w1} = 4,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_0(\text{req}) = 3,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  для стен сэндвич панели НЗСП

$R_{w1} = 4,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > R_0(\text{req}) = 4,23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  для покрытия кровли, значит, данные конструкции удовлетворяют нормативным значениям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и могут быть рекомендованы к применению в данном проекте.

### Заключение

Для обеспечения благоприятного микроклимата в здании проектом предусмотрены ограждающие конструкции и перегородки, обеспечивающие необходимые показатели по теплоизоляции в пределах, регламентированных нормативами.

В здании применены следующие энергосберегающие мероприятия:

- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы;

- светопрозрачные конструкции (окна, витражи) с сопротивлением теплопередаче не ниже  $0,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ .

- для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года во всех помещениях предусмотрены устройства централизованной системы отопления.

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций согласно СНиП 23-02 устанавливаются в зависимости от градусо-суток отопительного периода

да  $D_d$  района строительства для каждого вида ограждения. В таблице приведены значения нормируемых  $R_{req}$  и приведенных  $R'_o$  сопротивлений теплопередаче видов ограждений рассматриваемого здания.

### Величины нормируемых $R_{req}$ и приведенных $R'_o$ сопротивлений теплопередаче видов ограждений здания

№ п.п.	Вид ограждения	$R_{req}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	$R'_o$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)
1	Стены	1,56-Склад; 3,17- АБК	4,15
2	Покрытие	2,2- Склад; 4,23- АБК	4,79
3	Окна и витражи	0,27-Склад; 0,52- АБК	0,57
4	Двери	0,3- Склад; 0,6- АБК	0,68
5	Ворота	0,3- Склад; 0,6- АБК	1,13

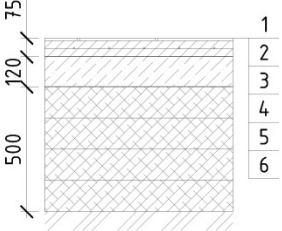
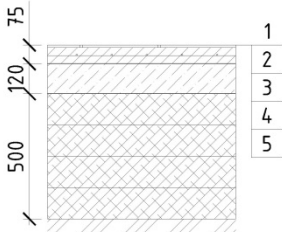
Как следует из таблицы, значения приведенных сопротивлений теплопередаче конструкций выше либо равны нормируемым величинам по СНиП 23-02-2003; СП 23-101-2004

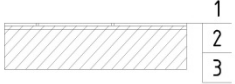
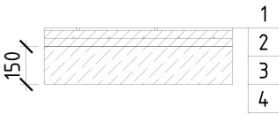
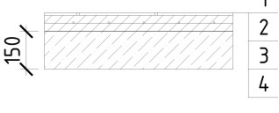
## Приложение Б Экспликация полов

### Экспликация полов

Таблица 1.5 – Экспликация полов

№ помещен ия	Тип пол а	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площ адь, м <sup>2</sup>
Помещения 1-го этажа				
1.11 1.14-1.17 1.19 1.22-1.30	1		<p>1. Покрытие: топпинг; 2. Жесткий подстилающий слой: ж/б плита 120 мм, бетон В22,5; 3. Гидроизоляция: ТЕХНОЭЛАСТ БАРЬЕР (БО) ТУ 5774-004-72746455 1,5 мм; 4. Грунтовая подушка из щебня (ПЩС), уплотненная послойно до <math>K=0,94</math> 500 мм; 5. Грунт основания: суглинок твердый просадочный.</p>	5076, 3
1.2-1.9 1.12-1.13 1.21	2		<p>1. Покрытие: виниловое на клеевой основе; 2. Жесткий подстилающий слой: ж/б плита 120 мм, бетон В22,5; 3. Гидроизоляция: ТЕХНОЭЛАСТ БАРЬЕР (БО) ТУ 5774-004-72746455 1,5 мм; 4. Грунтовая подушка из щебня (ПЩС), уплотненная послойно до <math>K=0,94</math> 500 мм; 5. Грунт основания: суглинок твердый просадочный.</p>	176,8

<p>1.18 1.21</p>	<p>3</p>		<p>1. Покрытие: керамогранитная плитка по стяжке цем. песч. раствора М 150 - 75 мм.;  2. Гидроизоляционная мастика "Акватронб" - 1 слой, завести на стену на 200 мм;  3. Жесткий подстилающий слой: ж/б плита 120 мм, бетон В 22,5;  4. Гидроизоляция: ТЕХНОЭЛАСТ БАРЬЕР (БО) ТУ 5774-004-72746455 1,5 мм;  5. Грунтовая подушка из щебня (ПЩС), уплотненная послойно до <math>K=0,94</math> 500 мм;  6. Грунт основания: суглинок твердый просадочный</p>	<p>10,2</p>
<p>1.1 1.10</p>	<p>4</p>		<p>. Покрытие: керамогранитная плитка по стяжке цем. песч. раствора М 150 - 75 мм;  2. Жесткий подстилающий слой: ж/б плита 120 мм, бетон В 22,5;  3. гидроизоляция: ТЕХНОЭЛАСТ БАРЬЕР (БО) ТУ 5774-004-72746455 1,5 мм;  4. Грунтовая подушка из щебня (ПЩС), уплотненная послойно до <math>K=0,94</math> 500 мм;  5. Грунт основания: суглинок твердый просадочный.</p>	<p>10,2</p>

1.1 2.1 2.11	5		<p>1. Керамогранитная плитка - 10 мм;  2. Клеевой цем.песч. раствор - 15 мм;  3. Лестничный марш ж.б.</p>	23,9
2 этаж				
2.1 2.11	7		<p>1. Керамогранитная плитка - 10 мм.;  2. Стяжка цем.песч. раствора М 150 армированная Ø4 Вр-1 100х100 - 65 мм.;  3. Гидроизоляционная мастика "Акватронб" 1 слой;  4. Монолитная ж.б. плита - 120 мм;</p>	10,0
2.13-2.14	8		<p>1. Керамогранитная плитка - 10 мм.;  2. Стяжка цем.песч. раствора М 150 армированная Ø4 Вр-1 100х100 - 65 мм.;  3. Гидроизоляционная мастика "Акватронб" 1 слой, завести на стену на 200 мм;  4. Монолитная ж.б. плита - 120 мм.</p>	42,7

2.2-2.10 2.13-2.17	9		1. Виниловое покрытие - 5 мм; 2. Стяжка цем.песч. раствора М 150 армированная Ø4 Вр-1 100х100 - 65 мм.; 3. Основа - монолитная ж.б. плита 120 мм.	222,9
-----------------------	---	--	---	-------

## Приложение В Спецификация окон и дверей

### Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марк апози ция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	О СПД 1200-1800	16	
ОК-2		О СПД 1200-1400	3	
<b>Витражи</b>				
В1	Индивидуальное изготовление	1200х84360	1	
В2		1200х27970	1	
В3		1200х54100	1	
В4		3600х6460	1	
В5		2000х6460	1	

### Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марк	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
------	-------------	--------------	--------	------------

а пози ция				
1	2	3	4	5
<b>Двери наружные</b>				
ДВ-1	ГОСТ 30970-2002	ДПН ОЛ 2200-1450	1	
ДВ-2		ДПН О 2200-1200	1	
ДВ-3		ДПВ О 2200-1100	1	
ДВ-4		ДПВ О 2200-1200	1	
5	ГОСТ 31173-2003	ДСВ 2200-1200	1	
6		ДСН Л 2200-1200	4	
7		ДСН 2200-2200	1	
8	ГОСТ 6629-2016	ДГ 22-10,5	22	
9		ДГ Л 22-10,5	16	
10		ДГ 22-14	2	
<b>Противопожарные двери</b>				
11	ТУ 5262-006-45881400-00	ДПМ -01/60(2200x1200)	1	EI60
12		ДПМ -01/30(2200x1050)	3	EI30
13		ДПМ 01/30(	2	EI 30
ВР-1	ГОСТ 31174-2013	ВМН 3000x3000	9	
ВР-2		ВМН 3000x3000	2	
ВР-3		ВМВ 3000x3000	6	
Вр-4	Индив.изготов	3200x3600	1	

**Приложение В Ведомость отделки помещений**  
Таблица 1.4 – Ведомость внутренней отделки помещений.



Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера							Примечание	
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (панели)	Площадь	Плинтус		Длина, м
№17 Офис 13	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	11,27	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	33,9			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,6	
№18 Фойе	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	8,20	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	27,6			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	10,2	
№19 Офис 14	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	21,83	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	29,4			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	17,9	
№10 Лестничная клетка	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	5,96	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	19,4			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	16,1	
№11 Техническое помещение	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	40,94	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=7,85м	21,7			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	23,8	
№12 Коридор	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	5,03	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	14,4			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	6,1	

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера							Примечание	
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (панели)	Площадь	Плинтус		Длина, м
План на отм. 0,000									
№12 Комната охраны	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	11,01	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	20,6			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,6	
№13 Приемная	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	13,87	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	34,12			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	13,0	
№14 Кабинет директора	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	17,18	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	39,8			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	15,5	
№15 Офис 11	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	11,05	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	33,7			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,5	
№16 Офис 12	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	12,39	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	34,8			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	13,1	

Ведомость отделки помещений. Площадь, м² (Продолжение)

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров								Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен панели	Площадь	Плинтус	Длина, м	
№113  Коридор	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	51,38	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	46,9			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	24,4	
№114  Электрощитовая	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	5,74	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	30,2			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	67,0	
№115  Венткамера	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	15,44	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	52,6			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	15,3	
№116  Узел ввода	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	21,61	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	31,7			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	19,2	
№117  КЭМ	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	4,73	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	26,8			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	7,67	
№118  С/у офиса женский	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	4,91	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка h=3,35м Клей плиточный Краска латексная ВД-КЧ h=0,35м	35,3 4,1	Отделка керамической плиткой h=3м	31,1	Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	9,81	

Ведомость отделки помещений. Площадь, м² (Окончание)

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров								Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен панели	Площадь	Плинтус	Длина, м	
№119  Венткамера	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	31,91	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	56,1			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	21,6	
№120  С/у офиса мужской	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	4,99	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка h=3,35м Клей плиточный Краска латексная ВД-КЧ h=0,35м	34,7 4,1	Отделка керамической плиткой h=3м	30,6	Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	9,63	
№121  Коридор	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	13,55	по ГКЛВ Затирка  Afla  Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	25,4			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	15,4	

Ведомость отделки помещений. Площадь, м² (Начало)

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров							Примечание	
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен панели	Площадь	Плинтус		Длина, м
План на отм. +3,600									
№2.2  офис 2.1	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	12,34	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	22,3			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	11,9	
№2.3  офис 2.2	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	11,40	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	35,9			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,8	
№2.4  офис 2.3	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	11,68	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	36,1			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,9	
№2.5  офис 2.4	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	12,85	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	37,1			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	13,5	
№2.6  офис 2.5	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	11,68	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	36,1			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,9	

Ведомость отделки помещений. Площадь, м² (Продолжение)

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров							Примечание	
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен панели	Площадь	Плинтус		Длина, м
№2.7  офис 2.6	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	12,82	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	37,1			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	13,4	
№2.8  Фойе	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	13,14	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	29,6			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	11,7	
№2.9  офис 2.7	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	9,82	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	34,6			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	12,0	
№2.10  офис 2.8	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	12,45	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	22,4			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	13,3	
№2.11  Лестничная клетка	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	5,96	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=7,85м	29,4			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	17,3	
№2.12  Коридор	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	54,91	по ГКЛВ Затирка Atlas Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,35м	123,9			Плинтус ПВХ TARKEТ высота 60мм	46,7	

Ведомость отделки помещений. Площадь, м² (Окончание)

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров								Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Низ стен (панели)	Площадь	Плинтус	Длина, м	
№2.13  Гардероб женский	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	17,04	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка h=3,45м Клей плиточный Краска латексная ВД-КЧ h=0,45м	97,7 12,4	Отделка керамической плиткой h=3м	83,8	Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	26,4	
№2.14  Гардероб мужской	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	25,44	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка h=3,45м Клей плиточный Краска латексная ВД-КЧ h=0,45м	89,6 13,1	Отделка керамической плиткой h=3м	74,8	Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	34,7	
№2.15  Помещение приема пищи	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	25,74	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	65,1			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	18,9	
№2.16  Помещение обогрева	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	29,49	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	37,2			Плинтус ПВХ TARKET высота 60мм	21,8	
№2.17  К/УМ	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ	4,01	по ГКЛВ Затирка (Atlas) Акриловая универсальная грунтовка Краска латексная ВД-КЧ h=3,45м	24,6				7,1	

## Приложение Д Результаты расчета СКАДа

### Результаты экспертизы стальных конструкций

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменением №1

#### Оглавление

1. Конструктивная группа Колонна К2	108
2. Конструктивный элемент Балка Б3	116

#### Конструктивная группа Колонна К2

#### Конструктивная группа Колонна К2. Элемент № 2


Сталь: С345

Длина элемента 9,22 м

Предельная гибкость для сжатых элементов:  $180 - 60 \square$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 0,95

Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра М	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Коэффициент надежности по ответственности 1

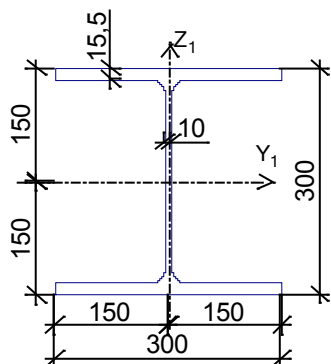
Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OZ_1$  0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OY_1$  0,7

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 9,22 м

## Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К2

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,23	L1+L2+L3+L4+L6
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0,04	L1+L2+L3+L4+L6
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,27	L1+L2+L3+L4+0,9*L5+L6
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,09	L1+L2+L3+L4+L5
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,05	L1+L2+L3+L4+L5
пп. 9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,25	L1+L2+L3+L4+0,9*L5+L6
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,46	L1+L2+L3+L4+0,9*L5+L6
п. 7.1.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,04	L1+L2+L3+L4+L5
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,57	L1+L2+L3+L4

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,33	L1+L2+L3+L4
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,32	L1+L2+L3+L4
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,57	L1+L2+L3+L4+0,9*L5+L6

**Коэффициент использования 0,57 - Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости**

**Конструктивная группа Колонна К2. Элемент № 4**

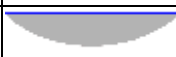
**Сталь: С345**

Длина элемента 7,65 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180 - 60□

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 0,95

Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра М	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Коэффициент надежности по ответственности 1

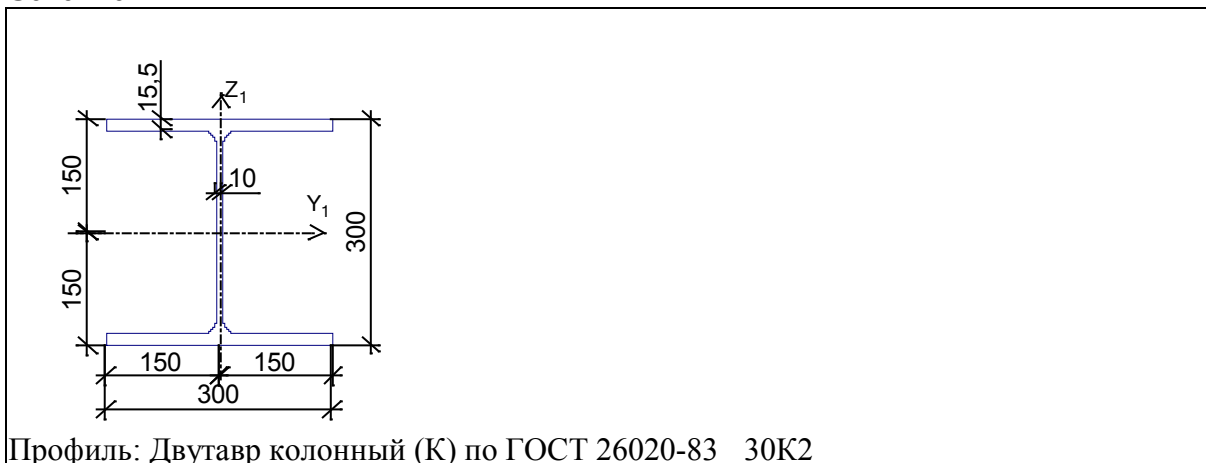
Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OZ_1$  0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OY_1$  0,7

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 7,65 м

### Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К2

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_u$	0,13	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0,01	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,17	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости $XOY$ ( $XOU$ )	0,07	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости $XOZ$ ( $XOV$ )	0,05	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
пп. 9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,16	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,24	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости $XOY$	0,47	$L1+L2+L3+L4$
п. 10.4.1	Предельная гибкость в	0,27	$L1+L2+L3+L4$



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
	плоскости XOZ		
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,42	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,49	L1+L2+L3+L4+L6

**Коэффициент использования 0,49 - Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости**

**Конструктивная группа Колонна К2. Элемент № 5**


**Сталь: С345**

Длина элемента 4,12 м

Предельная гибкость для сжатых элементов:  $180 - 60 \square$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 0,95

Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра M	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Коэффициент надежности по ответственности 1

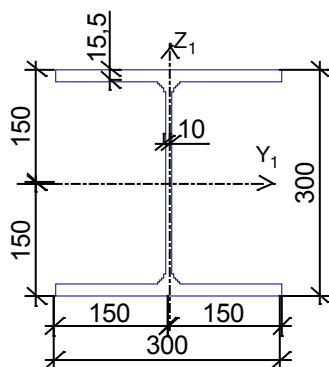
Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OZ_1$  0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $X_1OY_1$  0,7

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 4,12 м

### Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К2

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,02	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	0,01	$L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6$
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,06	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости $XOY$ ( $XOU$ )	0,05	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости $XOZ$ ( $XOV$ )	0,04	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
пп. 9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,06	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,06	$L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6$
п. 7.1.1	Прочность при	0,04	$L1+L2+L3+L4+L5$

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
	центральном сжатии/растяжении		5+0.9*L6
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,25	L1+L2+L3+L4
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,15	L1+L2+L3+L4
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,5	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,54	L1+L2+L3+L4+L6

**Коэффициент использования 0,54 - Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости**

Экстремальные значения факторов. Группа Колонна К2							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	5	0,02	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6~Сечение 1	2	0,23	L1+L2+L3+L4+L6~Сечение 1
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_z$	4	0,01	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6~Сечение 1	2	0,04	L1+L2+L3+L4+L6~Сечение 1
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	5	0,06	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1	2	0,27	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6~Сечение 1
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	5	0,05	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1	2	0,09	L1+L2+L3+L4+L5~Сечение 1


Экстремальные значения факторов. Группа Колонна К2							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
				Комбинация 1			
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	5	0,04	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1	2	0,05	L1+L2+L3+L4+L5~Сечение 1
пп. 9.2.2, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	5	0,06	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1	2	0,25	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6~Сечение 1
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	5	0,06	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1	2	0,46	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6~Сечение 1
п. 7.1.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	2	0,04	L1+L2+L3+L4+L5~Сечение 3	5	0,04	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 3
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	5	0,25	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	2	0,57	L1+L2+L3+L4~Сечение 1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	5	0,15	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	2	0,33	L1+L2+L3+L4~Сечение 1
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	2	0,32	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	5	0,5	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной	4	0,49	L1+L2+L3+L4+L6~Сечение 2	2	0,57	L1+L2+L3+L4+0.9*L5+L6~Сечение 1

Экстремальные значения факторов. Группа Колонна К2							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
	устойчивости						

### Конструктивный элемент Балка Б3

Сталь: С345

Длина элемента 12,27 м

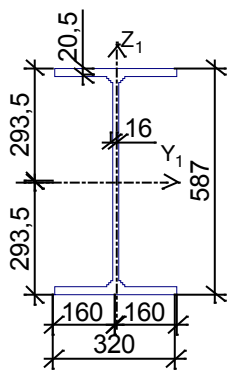
Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра М	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Коэффициент надежности по ответственности 1

Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 12,27 м

### Сечение


Профиль: Двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83 60Ш2
Толщина слоя коррозии 3 мм

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,1	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,34	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,76	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,25	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,33	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,26	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6

**Коэффициент использования 0,76 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента**

Экстремальные значения факторов. Группа Балка БЗ							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	3	0,1	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1	3	0,1	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 1
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	3	0,34	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 2	3	0,34	L1+L2+L3+L4+L5+0.9*L6~Сечение 2
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы	3	0,76	L1+L2+L3+L4+	3	0,76	L1+L2+L3+L4+

Экстремальные значения факторов. Группа Балка БЗ							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
	изгиба при действии момента			L5+0.9* L6~Сечение 2			L5+0.9* L6~Сечение 2
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	3	0,25	L1+L2+ L3+L4+ L5+0.9* L6~Сечение 2	3	0,25	L1+L2+ L3+L4+ L5+0.9* L6~Сечение 2
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	3	0,33	L1+L2+ L3+L4+ L5+0.9* L6~Сечение 2	3	0,33	L1+L2+ L3+L4+ L5+0.9* L6~Сечение 2
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	3	0,26	L1+L2+ L3+L4+ L5+0.9* L6~Сечение 2	3	0,26	L1+L2+ L3+L4+ L5+0.9* L6~Сечение 2

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021г.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021

Склад в составе производственной базы по ул. Северное Шоссе г. Красноярск

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №02-01-01**

(локальная смета)

на \_\_\_\_\_ общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи АР и КР

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 98943,273 тыс.руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 320,605 тыс.руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 29880,56 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2021 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуата ции машин в т.ч. оплаты труда	мате- риалы	обору- дование	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин в т.ч. оплаты труда	мате- риалы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Раздел I. Фундамент</b>													
Сваи													
1	<b>ФЕР05-01-003-02</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 6 м в грунты группы: 2 (1 м3 свай)	119,35 <i>0,55*217</i>	546,4 38,33	494,18 36,72	13,89		65212,84	4574,69	58980,38 4382,53	1657,77	4,27	509,62



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	<b>ФССЦ-05.1.05.16-0058</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сваи железобетонные С 60.30-7,8, бетон В20, объем 0,55 м3, расход арматуры 39,10 кг (шт)	217 43*3+88	871,45		871,45		189104,65			189104,65		
3	<b>ФЕР05-01-010-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения: до 0,1 м2 (1 свая)	217	42,79 11,51	30,77 3,32	0,51		9285,43	2497,67	6677,09 720,44	110,67	1,4	303,8
Ростверк													
4	<b>ФЕР06-01-001-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	0,172 0,4*43/100	3528,33 1053,00	1566,06 244,39	909,27		606,87	181,12	269,36 42,04	156,39	163,03	28,04
5	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0003</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100) (м3)	17,544 102*0,172	560		560		9824,64			9824,64		
6	<b>ФЕР06-01-001-22</b> Приказ № 876/пр от 26 декабря 2019 г. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине поверху: до 1000 мм (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле)	0,8342 1,94*43/100	10701,91 3189,60	3499,23 405,88	4013,08		8927,53	2660,76	2919,06 338,59	3347,71	446,04	372,09

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	<b>ФССП-04.1.02.05-0007</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (м3)	84,6713 101,5*0,8342	665		665		56306,41			56306,41		
8	<b>ФССП-08.4.03.03-0004</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм (т)	2,33748 2337,48/1000	5584,58		5584,58		13053,84			13053,84		
9	<b>ФССП-08.4.03.03-0003</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм (т)	1,60218 1602,18/1000	5802,77		5802,77		9297,08			9297,08		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								361619,29	9914,24	68845,89 5483,60	282859,16		1213,55
Накладные расходы								19211,57					
Сметная прибыль								11834,89					
<b>Итого по разделу 1 Фундамент :</b>													
Свайные работы								100066,46					813,42
Материалы								277586,62					
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								15012,67					400,13
Итого								392665,75					1213,55
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								3451531,94					1213,55
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								282859,16					
Машины и механизмы								68845,89					
ФОГ								15397,84					
Накладные расходы								19211,57					
Сметная прибыль								11834,89					
<b>Итого по разделу 1 Фундамент</b>								<b>3451531,94</b>					<b>1213,55</b>
<b>Раздел 2. Каркас</b>													
Колонны													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	<b>ФЕР09-03-002-10</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания: до 25 м (т)	110,5	629,88 63,74	489,06 33,51	77,08		69601,74	7043,27	54041,13 3702,86	8517,34	6,07	670,74
11	<b>ФССП-08.3.12.01-0015</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Балки двутавровые из горячекатаного проката немерной длины нормальной точности прокатки из стали: С345 (т)	104,6 <i>1,1+3,6+1,9+17,2+1,8+0,7+3,4+5,9+3+1,2+6+8,5+36,5+11,3+1,3+1,2</i>	6054,63		6054,63		633314,3			633314,3		
12	<b>ФССП-08.3.11.01-0085</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Швеллеры из горячекатаного проката немерной длины нормальной точности прокатки из стали: С345 (т)	5,9 <i>1,4+4+0,1+0,4</i>	6777,37		6777,37		39986,48			39986,48		
Балки													
13	<b>ФЕР09-03-002-12</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций)	168,9	765,06 186,33	471,25 39,23	107,48		129218,63	31471,14	79594,13 6625,95	18153,36	18,25	3082,43
14	<b>ФССП-08.3.12.01-0015</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Балки двутавровые из горячекатаного проката немерной длины нормальной точности прокатки из стали: С345 (т)	5,4 <i>1,1+4,3</i>	6054,63		6054,63		32695			32695		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	<b>ФССП-08.3.11.01-0085</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Швеллеры из горячекатаного проката немерной длины нормальной точности прокатки из стали: С345 (т)	1,1	6777,37		6777,37		7455,11			7455,11		
16	<b>ФССП-08.3.07.02-0011</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Прокат широкополосный, горячекатаный, с ребровой кривизной, марка стали С345, толщина до 14 мм (т)	138,86 19,9+3,4+18,3+20+7, 1+14,8+1+12+0,3+05 +1,3+07+1,2+5,4+0,7 +2,1+0,2+7,8+3,1+1, 1+1,1+3,3+1,5+1,2+0 ,06	6754,36		6754,36		937910,43			937910,43		
17	<b>ФССП-08.3.08.03-0005</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Прокат угловой горячекатаный нормальной точности прокатки немерной длины из стали: С345 (т)	5,4 0,4+0,4+0,3+0,2+0,5 +1+0,9+1,7	6216,18		6216,18		33567,37			33567,37		
18	<b>ФССП-08.3.05.02-0023</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Прокат тонколистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками шириной от 1200 до 1300 мм, толщиной 3,2-3,9 мм, сталь марки: С345 (т)	18,14	6388,49		6388,49		115887,21			115887,21		
Связи													
19	<b>ФЕР09-03-014-04</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: более 24 м при высоте здания более 50 м (т)	16,2	1775,28 378,09	1175,01 103,50	222,18		28759,54	6125,06	19035,16 1676,70	3599,32	43,26	700,81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	<b>ФССП-08.3.05.02-0023</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Прокат тонколистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками шириной от 1200 до 1300 мм, толщиной 3,2-3,9 мм, сталь марки: С345 (т)	16,2	6388,49		6388,49		103493,54			103493,54		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								2131889,35	44639,47	152670,42 12005,51	1934579,5		4453,98
Накладные расходы								50980,48					
Сметная прибыль								167713,41					
<b>Итого по разделу 2 Каркас :</b>													
Итого Поз. 10-20								2131889,35	44639,47	152670,42 12005,51	1934579,5		4453,98
Накладные расходы 90% ФОТ (от 56 644,98)								50980,48					
Сметная прибыль 85% ОЗП,ЭМ (от 197 309,89)								167713,41					
Итого с накладными и см. прибылью								2350583,24					4453,98
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								20661626,68					4453,98
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								1934579,46					
Машины и механизмы								152670,42					
ФОТ								56644,98					
Накладные расходы								50980,48					
Сметная прибыль								167713,41					
<b>Итого по разделу 2 Каркас</b>								<b>20661626,68</b>					<b>4453,98</b>
<b>Раздел 3. Стены</b>													
21	<b>ФЕР09-04-006-04</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (100 м2)	35,5211 (4116,8-411,69-153)/100	7013,87 1428,80	5157,63 453,43	427,44		249140,38	50752,55	183204,69 16106,33	15183,14	152	5399,21
22	<b>ФССП-07.2.05.05-0020</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия) (м2)	3552,11	280,64		280,64		996864,15			996864,15		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
23	<b>ФССП-07.2.07.13-0061</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (т)	9,697	10898,65		10898,65		105684,21			105684,21		
Перегородки													
24	<b>ФЕР10-05-001-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон: глухих (100 м2)	8,32	4347,17 888,86	92,62 9,46	3365,69		36168,45	7395,32	770,6 78,71	28002,53	98	815,36
25	<b>ФССП-01.6.01.02-0006</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Листы гипсокартонные ГКЛ, толщина 12,5 мм (м2)	857	15		15		12855			12855		
Перекрытия													
26	<b>ФЕР07-05-007-10</b> Приказ Минстроя России от 30.03.2020 №172/пр	Укладка переключков до массой 0,3 т (100 шт)	0,93 93/100	1043,81 129,35	784,51 122,58	129,95		970,74	120,3	729,59 114,00	120,85	14,8	13,76
27	<b>ФССП-05.1.03.09-0006</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Переключка брусковая 2ПБ10-1-п /бетон В15 (М200), объем 0,017 м3, расход ар-ры 0,50 кг / (серия 1.038.1-1 вып. 1) (шт)	93	22,23		22,23		2067,39			2067,39		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								1403750,32	58268,17	184704,88 16299,04	1160777,3		6228,33
Накладные расходы								69296,94					
Сметная прибыль								203771,45					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Итого по разделу 3 Стены :</b>													
Строительные металлические конструкции								508177,02					5399,21
Материалы								1117470,75					
Деревянные конструкции								49696,45				815,36	
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве								1474,49				13,76	
Итого								1676818,71				6228,33	
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								14739236,46				6228,33	
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								1160777,27					
Машины и механизмы								184704,88					
ФОТ								74567,21					
Накладные расходы								69296,94					
Сметная прибыль								203771,45					
<b>Итого по разделу 3 Стены</b>								<b>14739236,46</b>				<b>6228,33</b>	
<b>Раздел 4. Перекрытия</b>													
28	<b>ФЕР06-08-001-12</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: более 5 м2 приведенной толщиной до 200 мм (100 м3)	6,657564 <i>5547,97*0,12/100</i>	17849,52 5555,52	4233,79 549,30	8060,21		118834,32	36986,23	28186,73 3657,00	53661,36	643	4280,81
29	<b>ФССЦ-04.1.02.05-0045</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В22,5 (М300) (м3)	675,7	668,28		668,28		451556,8			451556,8		
30	<b>ФССЦ-08.4.03.03-0003</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм (т) (т)	10,866 <i>36,22*0,3</i>	5802,77		5802,77		63052,9			63052,9		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31	<b>ФССП-08.4.03.03-0006</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 16 мм (т) (т)	25,354 36,22*0,7	5488,69		5488,69		139160,25			139160,25		
ж/б перекрытия по профлисту													
32	<b>ФЕР06-16-001-02</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки перекрытий (10 м2) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: При применении несъемной опалубки взамен инвентарной оборачиваемой ОЗП=0,75; ЭМ=0,8; ЗПМ=0,8; ТЗ=0,75; ТЗМ=0,8	27,56 275,6/10	244,46 38,02	149,61 25,96	56,83		6737,4	1047,97	4123,2 715,46	1566,23	4,875	134,36
33	<b>ФЕР06-08-001-12</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: более 5 м2 приведенной толщиной до 200 мм (100 м3)	0,33072 275,6*0,12/100	17849,52 5555,52	4233,79 549,30	8060,21		5903,19	1837,32	1400,2 181,66	2665,67	643	212,65
34	<b>ФССП-04.1.02.05-0045</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В22,5 (М300) (м3)	33,57	668,28		668,28		22434,16			22434,16		
35	<b>ФССП-08.4.03.03-0006</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 16 мм (т) (т)	1,16935 1,799*0,65	5488,69		5488,69		6418,2			6418,2		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
36	<b>ФССП-08.4.03.03-0003</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм (т) (т)	0,62965 1,799*0,35	5802,77		5802,77		3653,71			3653,71		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								817750,93	39871,52	33710,13 4554,12	744169,28		4627,82
Накладные расходы								42675,39					
Сметная прибыль								26418,1					
<b>Итого по разделу 4 Перекрытия :</b>													
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								874203,83					4280,81
Материалы								12640,59					347,01
Итого								886844,42					4627,82
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								7795362,45					4627,82
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								744169,28					
Машины и механизмы								33710,13					
ФОТ								44425,64					
Накладные расходы								42675,39					
Сметная прибыль								26418,1					
<b>Итого по разделу 4 Перекрытия</b>								<b>7795362,45</b>					<b>4627,82</b>
<b>Раздел 5. Лестницы</b>													
37	<b>ФЕР09-03-029-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением (т)	2,571 0,403+1,084+1,084	1031,48 271,66	671,33 78,48	88,49		2651,94	698,44	1725,99 201,77	227,51	28,9	74,3
38	<b>ФССП-01.7.15.03-0042</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Болты с гайками и шайбами строительные (кг)	4,48	9,04		9,04		40,5			40,5		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
39	<b>ФССП-07.2.05.01-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Косоуры (т)	2,571 0,403+1,084+1,084	9820,99		9820,99		25249,77			25249,77		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								27942,21	698,44	1725,99 201,77	25517,78		74,3
Накладные расходы								810,19					
Сметная прибыль								2060,77					
<b>Итого по разделу 5 Лестницы :</b>													
Строительные металлические конструкции								5522,9					74,3
Материалы								25290,27					
Итого								30813,17					74,3
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								270847,76					74,3
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								25517,78					
Машины и механизмы								1725,99					
ФОТ								900,21					
Накладные расходы								810,19					
Сметная прибыль								2060,77					
<b>Итого по разделу 5 Лестницы</b>								<b>270847,76</b>					<b>74,3</b>
<b>Раздел 6. Кровля</b>													
40	<b>ФЕР11-01-004-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике "Битуминоль": первый слой (100 м2)	55,4797 5547,97/100	1670,48 360,64	308,66 12,11	1001,18		92677,73	20008,2	17124,36 671,86	55545,17	32	1775,35
41	<b>ФССП-12.1.02.03-0081</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	КТэласт: ЭКП-5,0 (м2)	6214	30,81		30,81		191453,34			191453,34		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	<b>ФЕР11-01-004-02</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами на мастике "Битуминоль": последующий слой (100 м2 изолируемой поверхности)	55,4797 5547,97/100	1018,89 225,40	151,42 6,94	642,07		56527,71	12505,12	8400,74 385,03	35621,85	27,86	1545,66
43	<b>ФССЦ-12.1.02.03-0082</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	КТэласт: ЭПП-4,5 (м2)	6214	26,16		26,16		162558,24			162558,24		
44	<b>ФЕР12-01-013-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой (100 м2)	55,4797 5547,97/100	1381,01 383,25	126,92 10,68	870,84		76618,02	21262,6	7041,48 592,52	48313,94	40,3	2235,83
45	<b>ФССЦ-12.2.05.05-0036</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ В60 (м3)	171,42 5714*0,03	1177,32		1177,32		201816,19			201816,19		
46	<b>ФЕР12-01-013-04</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: на каждый последующий слой (100 м2)	55,4797 5547,97/100	1099,32 296,71	121,22 10,68	681,39		60989,94	16461,38	6725,25 592,52	37803,31	31,2	1730,97

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
47	<b>ФССП-12.2.05.05-0039</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ Н30 (м3)	857,1 5714*0,15	687,98		687,98		589667,66			589667,66		
48	<b>ФЕР12-01-015-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой (100 м2)	55,4797 5547,97/100	942,4 60,66	30,24 2,69	851,5		52284,07	3365,4	1677,71 149,24	47240,96	6,94	385,03
49	<b>ФССП-01.7.07.12-0022</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,2-0,5 мм (м2)	55,4797 5547,97/100	12,19		12,19		676,3			676,3		
50	<b>ФЕР12-01-007-09</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство кровель из оцинкованной стали: с настенными желобами (100 м2) 3 725,73 = 14 589,73 - 11 200,00 x 0,97	55,4797 5547,97/100	3725,73 774,49	56 8,55	2895,24		206702,38	42968,47	3106,86 474,35	160627,05	85,39	4737,41
51	<b>ФССП-08.3.09.01-0003</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Профилированный лист оцинкованный: Н57-750-0,8 (т)	62,137264 (5547,97)*11,2/1000	8819,88		8819,88		548043,21			548043,21		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								2240014,79	116571,17	44076,40 2865,52	2079367,2		12410,25
Накладные расходы								144331,14					
Сметная прибыль								80990,87					
<b>Итого по разделу 6 Кровля :</b>													
Полы								215674,46					3321,01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Материалы								1694214,94					
Кровли								555447,4					9089,24
Итого								2465336,8					12410,25
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								21670310,47					12410,25
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								2079367,22					
Машины и механизмы								44076,4					
ФОТ								119436,69					
Накладные расходы								144331,14					
Сметная прибыль								80990,87					
<b>Итого по разделу 6 Кровля</b>								<b>21670310,47</b>					<b>12410,25</b>
<b>Раздел 7. Окна</b>													
52	<b>ФЕР10-01-034-05</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых (100 м2)	0,396 <i>39,6/100</i>	10074,28 1639,19	270,55 61,81	8164,54		3989,41	649,12	107,14 24,48	3233,15	187,55	74,27
53	<b>ФССП-11.3.02.03-0003</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Блок оконный из ПВХ-профилей с листовым стеклом и стеклопакетом двухстворный с форточными створками ОПРСП 12-12, площадью 1,36 м2, ОПРСП 12-13,5, площадью 1,53 м2 (м2)	39,6	829,25		829,25		32838,3			32838,3		
54	<b>ФЕР10-01-035-03</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Установка подоконных досок из ПВХ в каменных стенах толщиной свыше 0,51 м. (100 м)	0,228 <i>22,8/100</i>	3575,75 167,27	20,59 4,20	3387,89		815,27	38,14	4,69 0,96	772,44	19,61	4,47
55	<b>ФССП-11.1.01.06-0001</b> <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Доски подоконные из древесины облицованные сверхтвердой древесноволокнистой плитой или водостойкой фанерой ПД-3, (м)	22,8	33,5		33,5		763,8			763,8		
Витражи													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
56	<b>ФЕР09-04-010-03</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке (100 м2)	2,3589 235,89/100	4010,62 3201,48	800,1 268,28	9,04		9460,65	7551,97	1887,36 632,85	21,32	322,73	761,29
57	<b>ФССП-09.1.01.01-0002</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Витражи из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом, неоткрываемые (ГОСТ 22233-2001) (м2)	235,9	895,19		895,19		211175,32			211175,32		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								259042,75	8239,23	1999,19 658,29	248804,33		840,03
Накладные расходы								8207,33					
Сметная прибыль								8472,43					
<b>Итого по разделу 7 Окна :</b>													
Деревянные конструкции								6094,67					78,74
Материалы								244777,42					
Строительные металлические конструкции								24850,42					761,29
Итого								275722,51					840,03
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-								2423600,86					840,03
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								248804,33					
Машины и механизмы								1999,19					
ФОТ								8897,52					
Накладные расходы								8207,33					
Сметная прибыль								8472,43					
<b>Итого по разделу 7 Окна</b>								<b>2423600,86</b>					<b>840,03</b>
<b>Раздел 8. Двери</b>													
Двери наружные													
58	<b>ФЕР09-04-012-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы (м2)	1,2199 (2,2*1,45+2,2*1,2*7+ 2,2*1,1+2,2*2,2+2,2* 1,05*38+2,2*1,2*2)/1 00	63,94 23,81	14,41 1,97	25,72		78	29,05	17,58 2,40	31,37	2,4	2,93

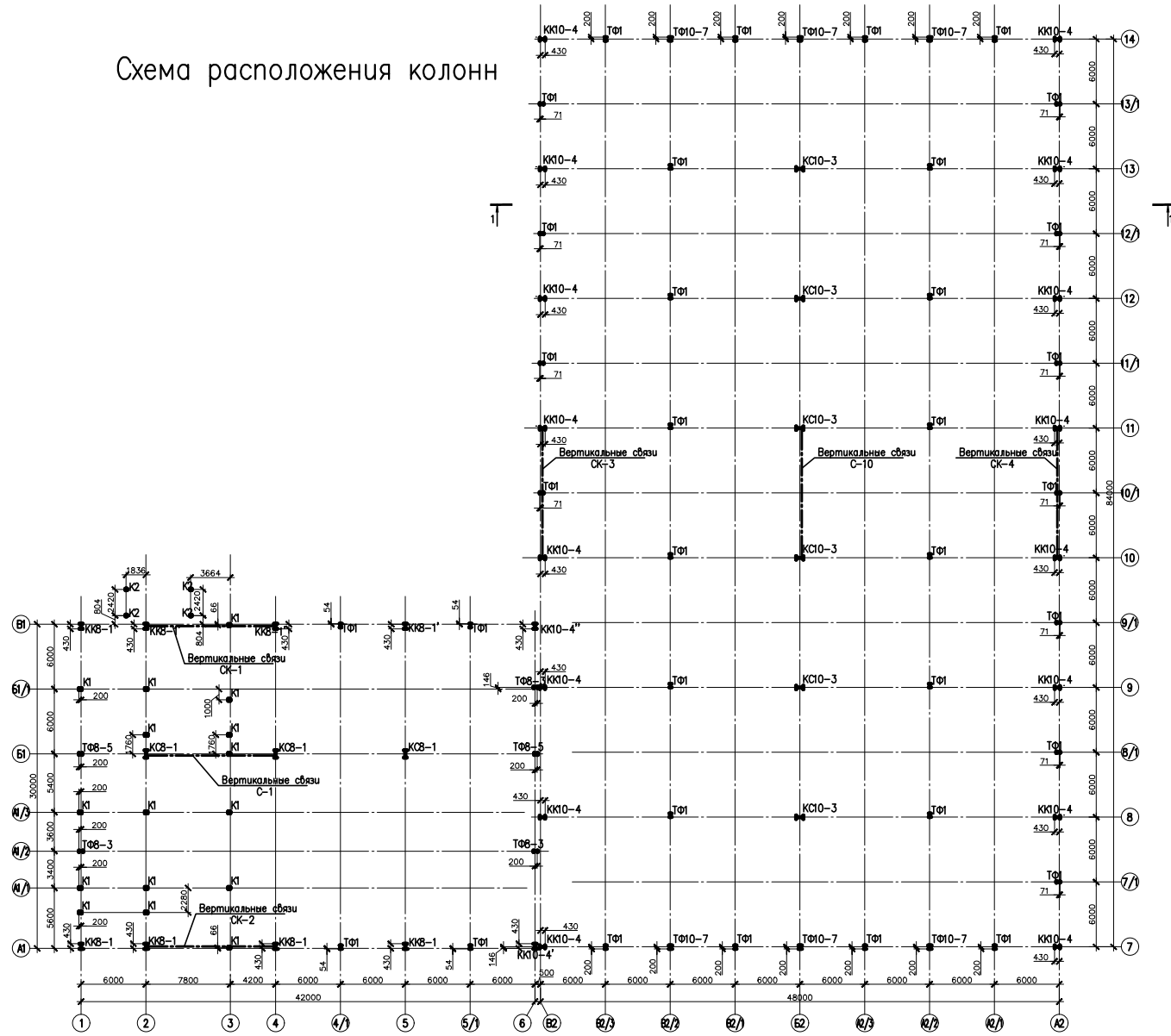
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
59	<b>ФССП-07.1.01.03-0002</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Блок дверной стальной наружный ДСН (ГОСТ 31173-2003) (м2)	122	1465,11		1465,11		178743,42			178743,42		
60	<b>ФССП-01.7.04.07-0003</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однополюсных (компл)	46 <i>1+1+1+1+4+22+16</i>	94,68		94,68		4355,28			4355,28		
61	<b>ФССП-01.7.04.07-0002</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Комплект скобяных изделий для блоков двупольных входных дверей в помещение (компл)	4 <i>1+1+2</i>	94,68		94,68		378,72			378,72		
Двери противопожарные													
62	<b>ФЕР09-04-013-01</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Установка противопожарных дверей: однополюсных глухих (м2)	14,19 <i>2,2*1,2+2,2*1,05*5</i>	88,84 21,13	7,06 0,23	60,65		1260,64	299,83	100,18 3,26	860,63	2,07	29,37
63	<b>ФССП-07.1.01.01-0005</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Дверь противопожарная металлическая: двупольная ДПМ-02/60, размером 1200x2200 мм (шт)	1	4432,08		4432,08		4432,08			4432,08		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
64	<b>ФССП-07.1.01.01-0015</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Дверь противопожарная металлическая: однопольная ДПМ-01/30, размером 1050x2200 мм (шт)	5	2900,88		2900,88		14504,4			14504,4		
65	<b>ФССП-01.7.04.01-0001</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Доводчик дверной DS 73 BC "Серия Premium", усилие закрывания EN2-5 (шт)	6	371,2		371,2		2227,2			2227,2		
Ворота													
67	<b>ФССП-08.1.06.01-0013</b> Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Ворота распашные складчатые РСВ 3,0x3,0 (шт)	17 9+2+6	10355,99		10355,99		176051,83			176051,83		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								382031,57	328,88	117,76 5,66	381584,93		32,3
Накладные расходы								301,09					
Сметная прибыль								379,64					
<b>Итого по разделу 8 Двери :</b>													
Строительные металлические конструкции								2019,37					32,3
Материалы								380692,93					
Итого								382712,3					32,3
Всего с учетом "I квартал 2020 года согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 7484-ИФ/09 от 26.02.2021 СМР=8,79"								3364041,12					32,3
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								381584,93					
Машины и механизмы								117,76					
ФОТ								334,54					
Накладные расходы								301,09					
Сметная прибыль								379,64					
<b>Итого по разделу 8 Двери</b>								<b>3364041,12</b>					<b>32,3</b>
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ:</b>													



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.								7624041,21	278531,12	487850,66 42073,51	6857659,4		29880,56
Накладные расходы								335814,13					
Сметная прибыль								501641,56					
<b>Итого по смете:</b>													
Итого по разделу 1 Фундамент								3451531,94					1213,55
Итого по разделу 2 Каркас								20661626,68					4453,98
Итого по разделу 3 Стены								14739236,46					6228,33
Итого по разделу 4 Перекрытия								7795362,45					4627,82
Итого по разделу 5 Лестницы								270847,76					74,3
Итого по разделу 6 Кровля								21670310,47					12410,25
Итого по разделу 7 Окна								2423600,86					840,03
Итого по разделу 8 Двери								3364041,12					32,3
Итого								74376557,74					29880,56
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								6857659,43					
Машины и механизмы								487850,66					
ФОТ								320604,63					
Накладные расходы								335814,13					
Сметная прибыль								501641,56					
Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.17) 2,7%								2008167,06					
<b>Итого</b>								<b>76384724,8</b>					
Производство строительно-монтажных работ в зимнее время (ГСН 81-05-02-2007 п.1.28 ) 4,8%								3666466,79					
<b>Итого</b>								<b>80051191,59</b>					
Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр) п.179) 3%								2401535,75					
<b>Итого с непредвиденными</b>								<b>82452727,34</b>					
НДС (НК РФ) 20%								16490545,47					
<b>ВСЕГО по смете</b>								<b>98943272,81</b>					<b>29880,56</b>

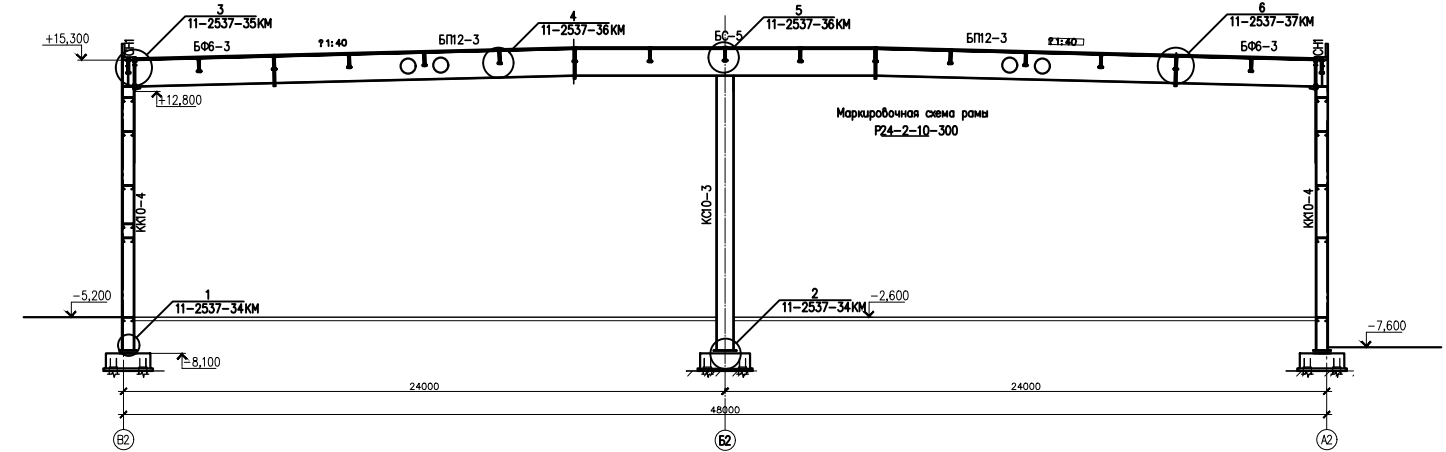
Схема расположения колонн



Ведомость элементов колонн

Марка элемента	Сечение			Усилие для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	эскиз	поз	состав	A, кН	N, кН	M, кН*м		
К1			220К1 ГОСТ 26020-83	7	410	-	С345 ГОСТ 19281-89	
К2			2x16У ГОСТ 8240-97	-	70	-		
ККВ-1		1	750Ш1 ГОСТ 26020-83					
		2	-12x360 ГОСТ 82-70					
ККВ-1'		1	750Ш1 ГОСТ 26020-83					
		2	-12x360 ГОСТ 82-70					
КК10-4		1	750Ш4 ГОСТ 26020-83					
		2	-20x360 ГОСТ 82-70					
КК10-4'		1	750Ш4 ГОСТ 26020-83					
		2	-20x360 ГОСТ 82-70					
КК10-4''		1	750Ш4 ГОСТ 26020-83					
		2	-20x360 ГОСТ 82-70					
КСВ-1			770Б1 ГОСТ 26020-83					
КС10-3			770Ш1 ГОСТ 26020-83					
ТФ1			735Б2 ГОСТ 26020-83					
ТФ5-3			735Б2 ГОСТ 26020-83					
ТФ5-5			730Ш2 ГОСТ 26020-83					
ТФ10-7			735Ш2 ГОСТ 26020-83					

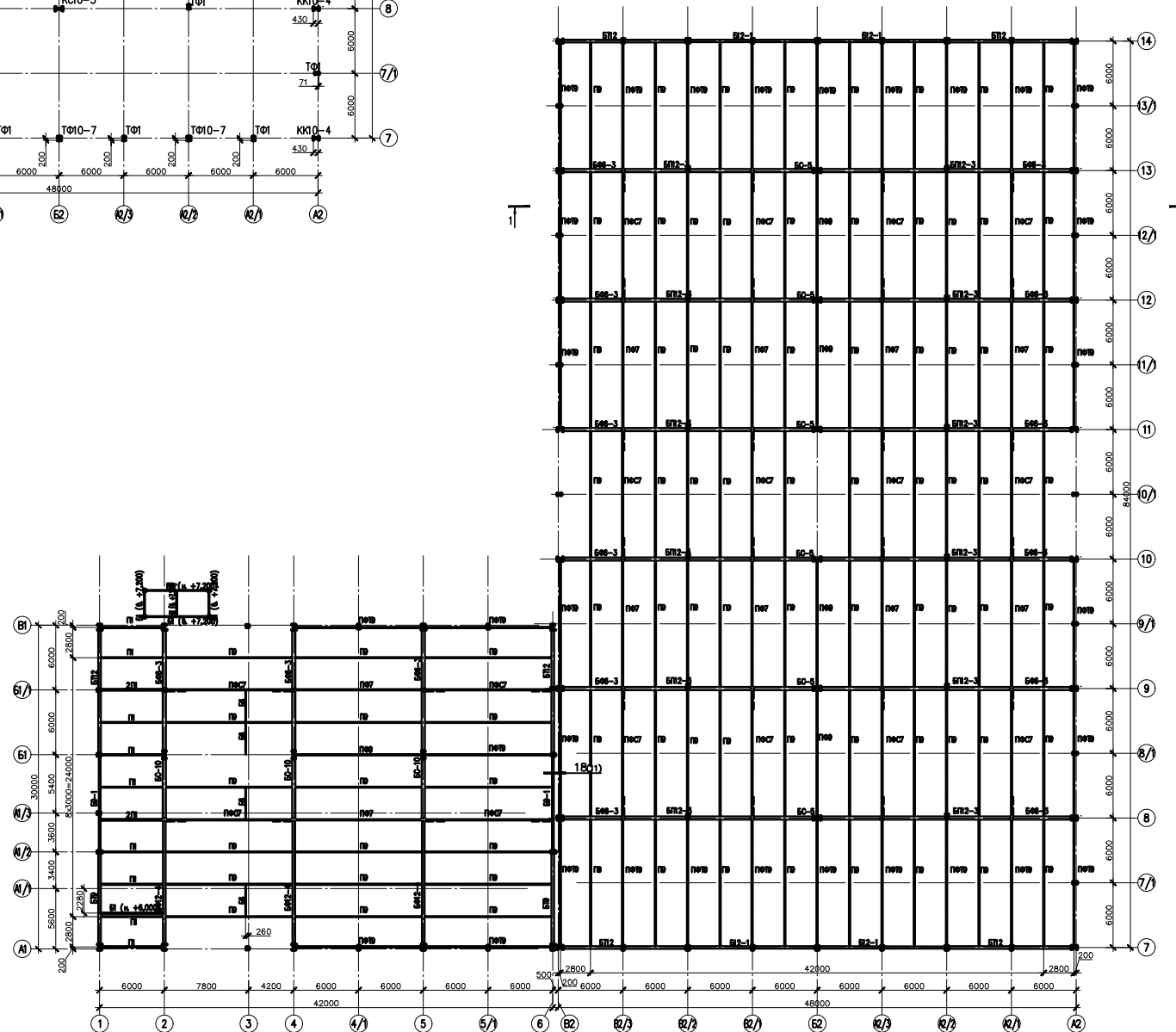
Разрез 1-1



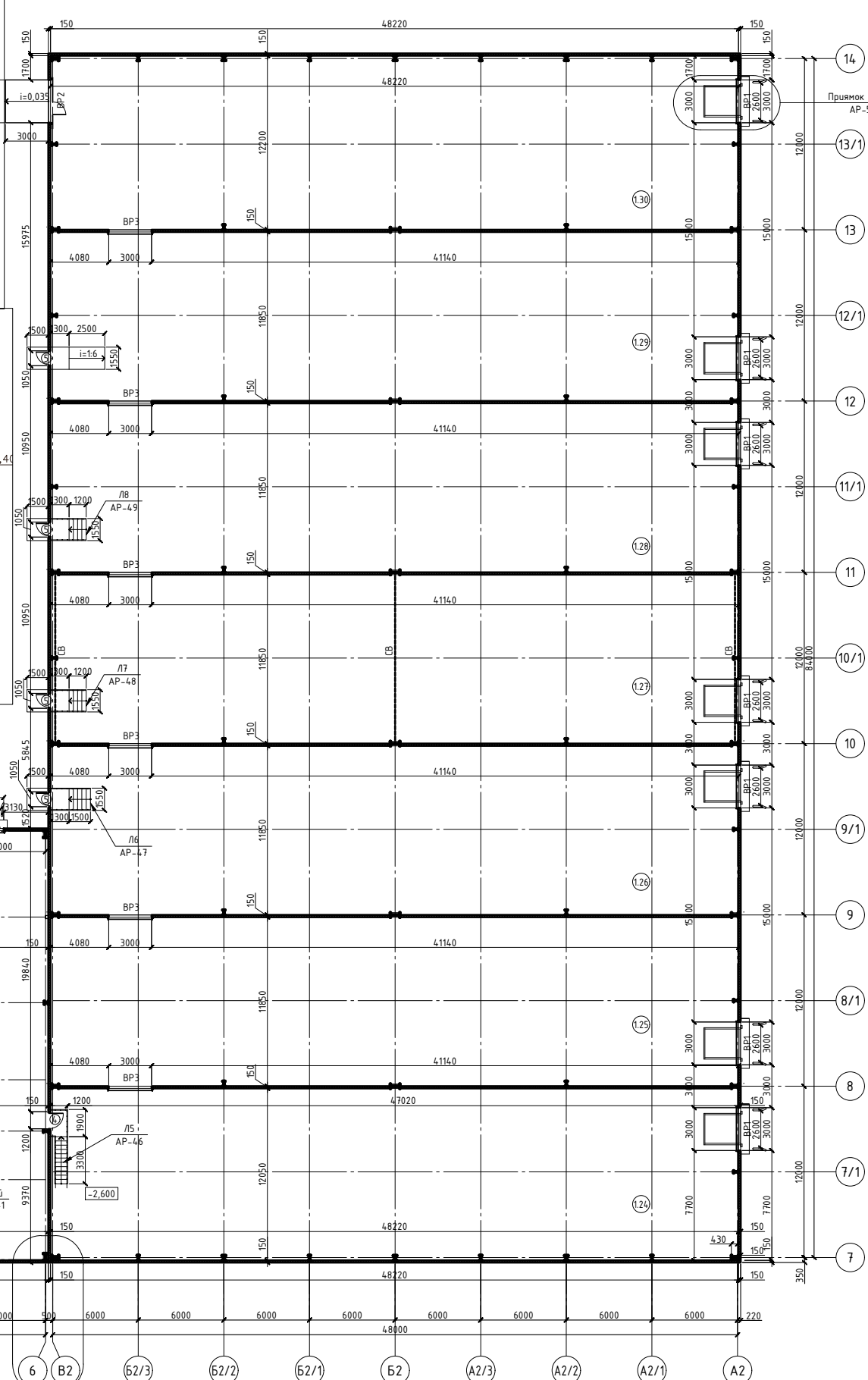
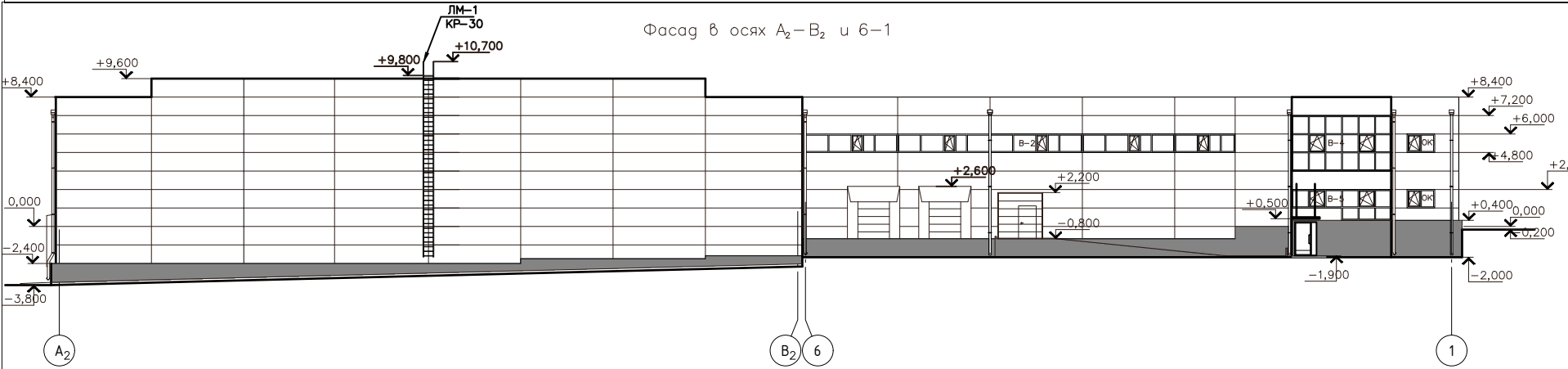
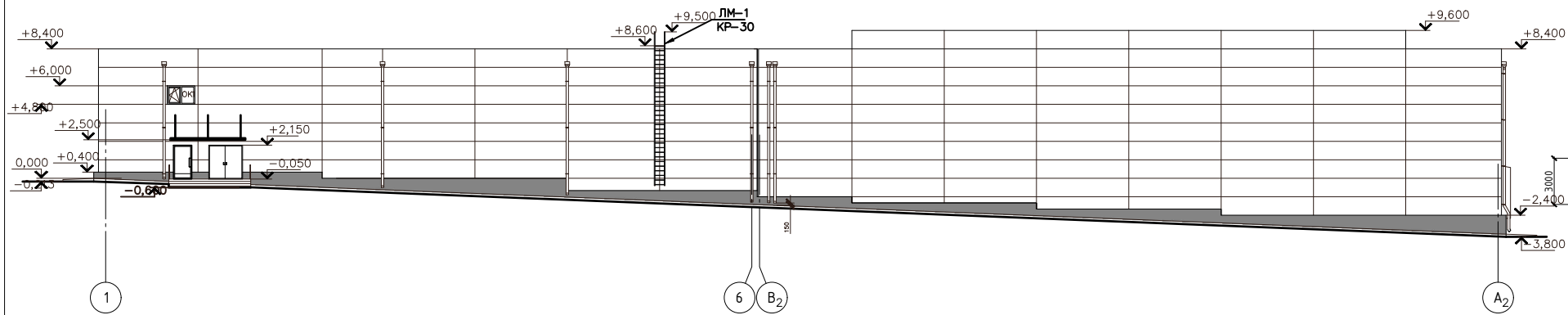
Ведомость элементов ригелей

Марка элемента	эскиз	Сечение		Усилие для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
		поз	состав	A, кН	N, кН	M, кН*м		
П1			722У ГОСТ 8240-97	-	-	-	С 345 ГОСТ 19281-2014	
П5		1	-7x120 ГОСТ 103-2006					
		2	-3x500 ГОСТ 82-70					
П57		1	-6x120 ГОСТ 103-2006					
		2	-3x500 ГОСТ 82-70					
П5С7		1	-6x120 ГОСТ 103-2006					
		2	-3x500 ГОСТ 82-70					
П59		1	-7x120 ГОСТ 103-2006					
		2	-3x500 ГОСТ 82-70					
П5Т9		1	-7x120 ГОСТ 103-2006					
		2	-3x500 ГОСТ 82-70					
БТ9		1	-12x260 ГОСТ 82-70					
		2	-7x1050 ГОСТ 82-70					
БТ12		1	-12x260 ГОСТ 82-70					
		2	-7x1050 ГОСТ 82-70					
Б9-1			745 Б1					
Б12-1			755 Б1					
Б06-3		1	-12x300 ГОСТ 82-70					
		2	-7x1050 ГОСТ 82-70					
БС-10		1	-12x300 ГОСТ 82-70					
		2	-8x1050 ГОСТ 82-70					
Б012-4		1	-12x260 ГОСТ 82-70					
		2	-7x1050 ГОСТ 82-70					
БП12-3		1	-12x300 ГОСТ 82-70					
		2	-7x1050 ГОСТ 82-70					
БС-5		1	-20x360 ГОСТ 82-70					
		2	-8x1050 ГОСТ 82-70					
Б6			716У ГОСТ 8240-97	-	-	-		

Схема расположения ригелей



Фасад в осях 1-6 и В<sub>2</sub>-А<sub>2</sub>



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
1.1	Главный вход	4,26	
1.2	Комната охраны	11,01	
1.3	Приемная	13,87	
1.4	Кабинет директора	17,18	
1.5	Офис 1.1	11,05	
1.6	Офис 1.2	12,39	
1.7	Офис 1.3	11,27	
1.8	Фойе	8,20	
1.9	Офис 1.4	21,83	
1.10	Лестничная клетка	5,96	
1.11	Техническое помещение	40,94	
1.12	Коридор	5,03	
1.13	Коридор	51,38	
1.14	Электрощитовая	5,74	В4
1.15	Венткамера	15,44	В4
1.16	Узел в/вода	21,61	В4
1.17	КУИ	4,73	В4
1.18	С/у офиса женский	4,91	
1.19	Венткамера	31,91	В4
1.20	С/у офиса мужской	4,99	
1.21	Коридор	13,55	
1.22	Стоянка автопогрузчиков	75,23	В3
1.23	Склад	846,88	Д
1.24	Складское помещение 1	582,28	Д
1.25	Складское помещение 2	572,65	Д
1.26	Складское помещение 3	572,63	Д
1.27	Складское помещение 4	572,63	Д
1.28	Складское помещение 5	572,63	Д
1.29	Складское помещение 6	572,65	Д
1.30	Складское помещение 7	588,31	Д

1. Данный лист см. совместно с АР-2;
2. Монтаж перегородок из ГКЛ марки С111 выполнить по серии 1.031.9-2.071.1. В конструкции перегородок применяется лист Кнауф-Файберборд для обеспечения показателя НГ. Общая площадь перегородок из ГКЛ - 627,6 м<sup>2</sup>, из ГКЛВО - 149,0 м<sup>2</sup>.
3. Высота порогов не должна превышать 0,025м. Высота проемов указана от отметки чистого пола соответствующего этажа. Спецификацию проемов и дверей см лист АР.
4. Двери лестничных клеток оборудовать приспособлением для самозакрывания с уплотнением в притворах;

БР-08.03.01.01.-2021-А

ФГАОУ ВО\* Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт

Склад в составе производственного здания  
в Центральном районе  
г. Красноярск

План на отм. 0.000  
Фасад 1-А2; фасад А2-1  
Экспликация помещений

кафедра СМИТС

Копировал А1



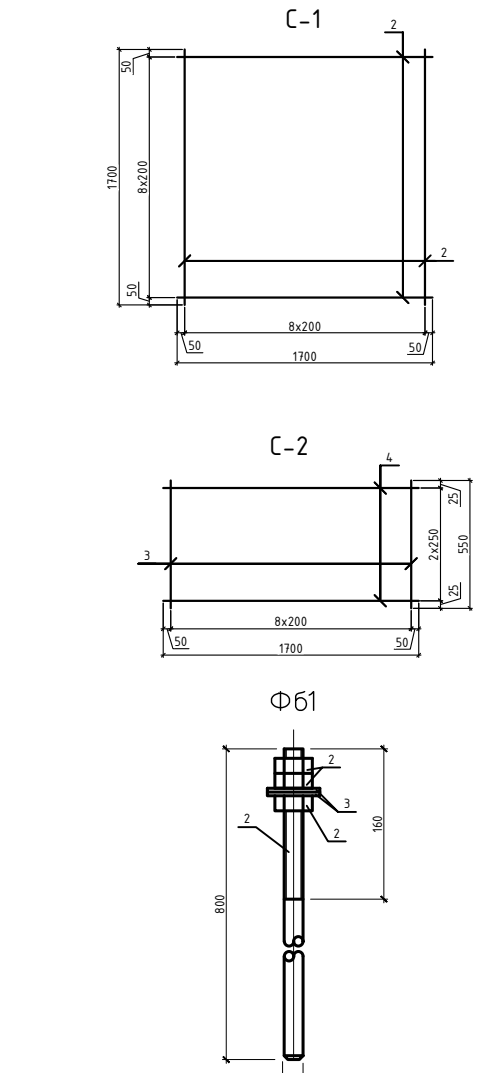
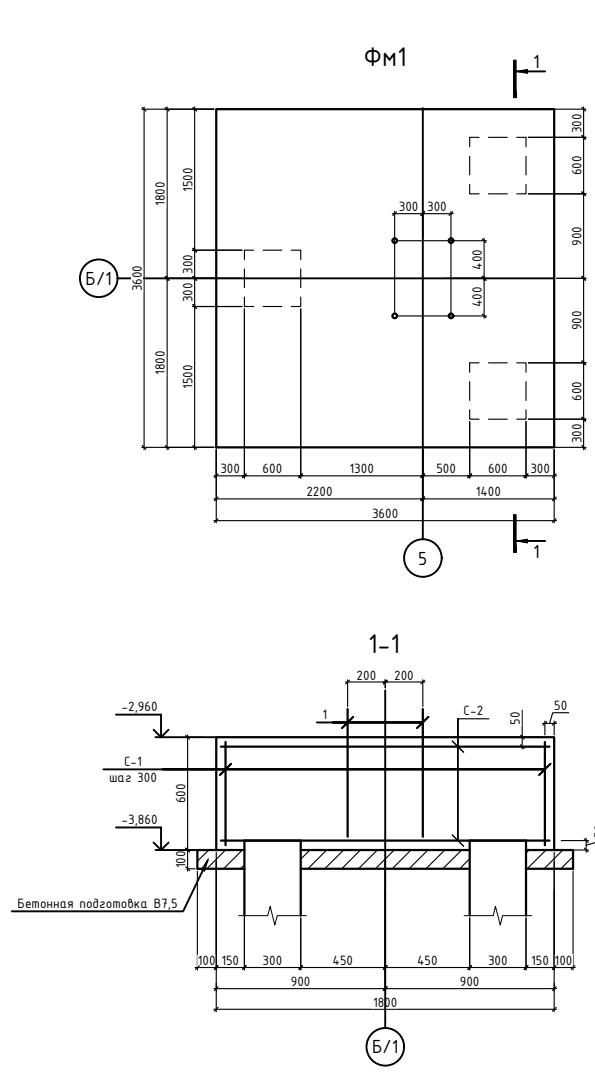


Схема расположения ростверков

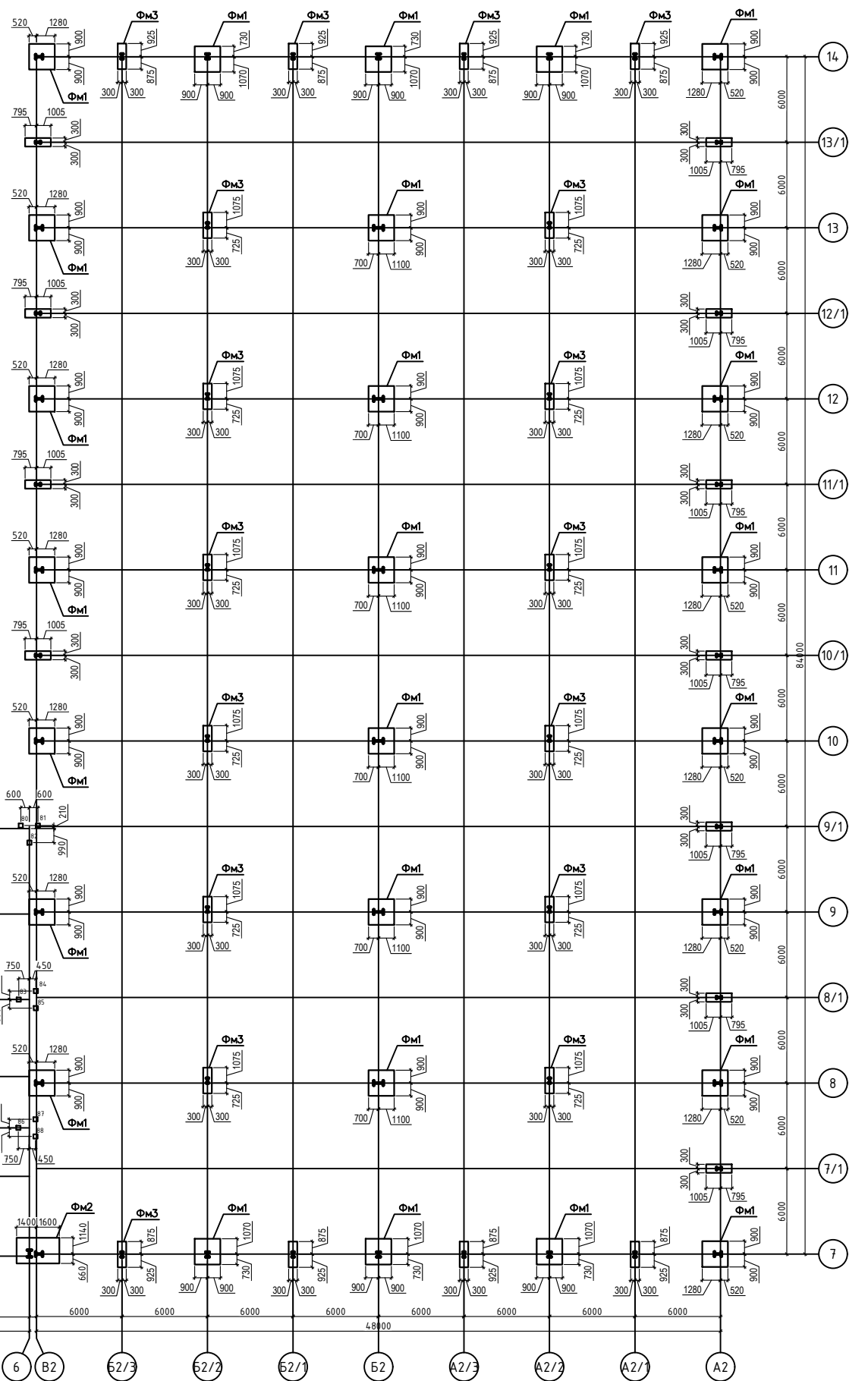
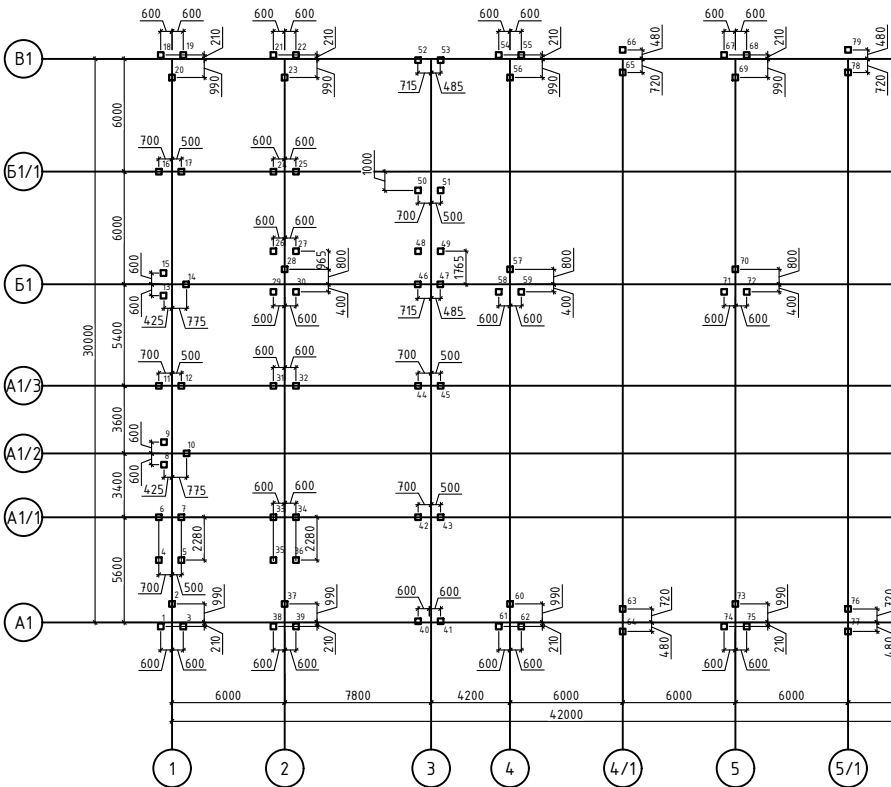


Схема расположения свай



Спецификация элементов ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	Примечание
	Обозначение	ФМ1	43		
		Детали			
1	ГОСТ 7798-70	Болт фундам.24x800 09Г2С-6	4	4,33	17,32
		С-1	2		
2	ГОСТ Р 52544-2006	φ12 А500, l=1700	18	151	27,18
		С-2	6		
3	ГОСТ Р 52544-2006	φ10 А500, l=550	9	0,34	3,06
4	ГОСТ Р 52544-2006	φ10 А500, l=1700	3	1,05	3,15
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В20 W4 F150	1,94		н³
		Бетон В7,5	0,4		н³

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса			Всего, кг
	А500			
	ГОСТ Р 52544-2006	φ10	φ12	
ФМ1	1602,18	2337,48	3939,66	3939,66

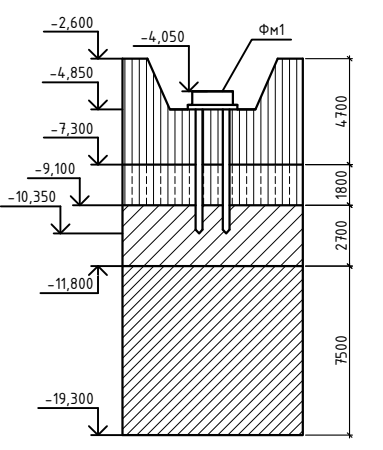
Спецификация фундаментного болта

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса	Примечание
		ФБ1		4,33	
1	ГОСТ 7798-70	Болт фундам.24x800 09Г2С-6	1	3,42	3,42
2	ГОСТ 5915-70*	Гайка М24	2	0,41	0,82
3	ГОСТ 11371-78*	Шайба 2.24.01.08кп016	1	0,09	0,09

Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1	[Symbol]	Суглинок твердый среднепрасадочный	$\rho=1,92 \text{ т/м}^3$ $f=23,7^\circ$ $e=0,68$
2	[Symbol]	Супесь пластичная среднепрасадочная	$\rho=1,89 \text{ т/м}^3$ $f=25,3^\circ$ $e=0,71$
3	[Symbol]	Суглинок твердый	$\rho=2,10 \text{ т/м}^3$ $f=25,8^\circ$ $e=0,47$
4	[Symbol]	Суглинок полутвердый	$\rho=1,91 \text{ т/м}^3$ $f=22,0^\circ$ $e=0,71$

Инженерно-геологический разрез



- Примечания:
- За относительные отметки 0,000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
  - Допускаемая нагрузка на сваю 500 кН;
  - Свая забивается трубчатим дизель молотом С-995. Расчетный шаг свай 0,4 м/своя;
  - Проектная отметка головы сваи -4,350 м, отметка головы сваи после разбивки -4,600;
  - Заделка свай в ростверк шарнирная, арматура заводится в ростверк на 50 мм;
  - Перед началом свайных работ сделать пробную забивку свай в соответствии с СП 45.13330.2017.
  - Сваи для пробной забивки №1, 22, 38, 56, 65;
  - Под подошвой ростверков выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм;

**БР-08.03.01.01.-2021-КЖ**

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"  
Инженерно-строительный институт

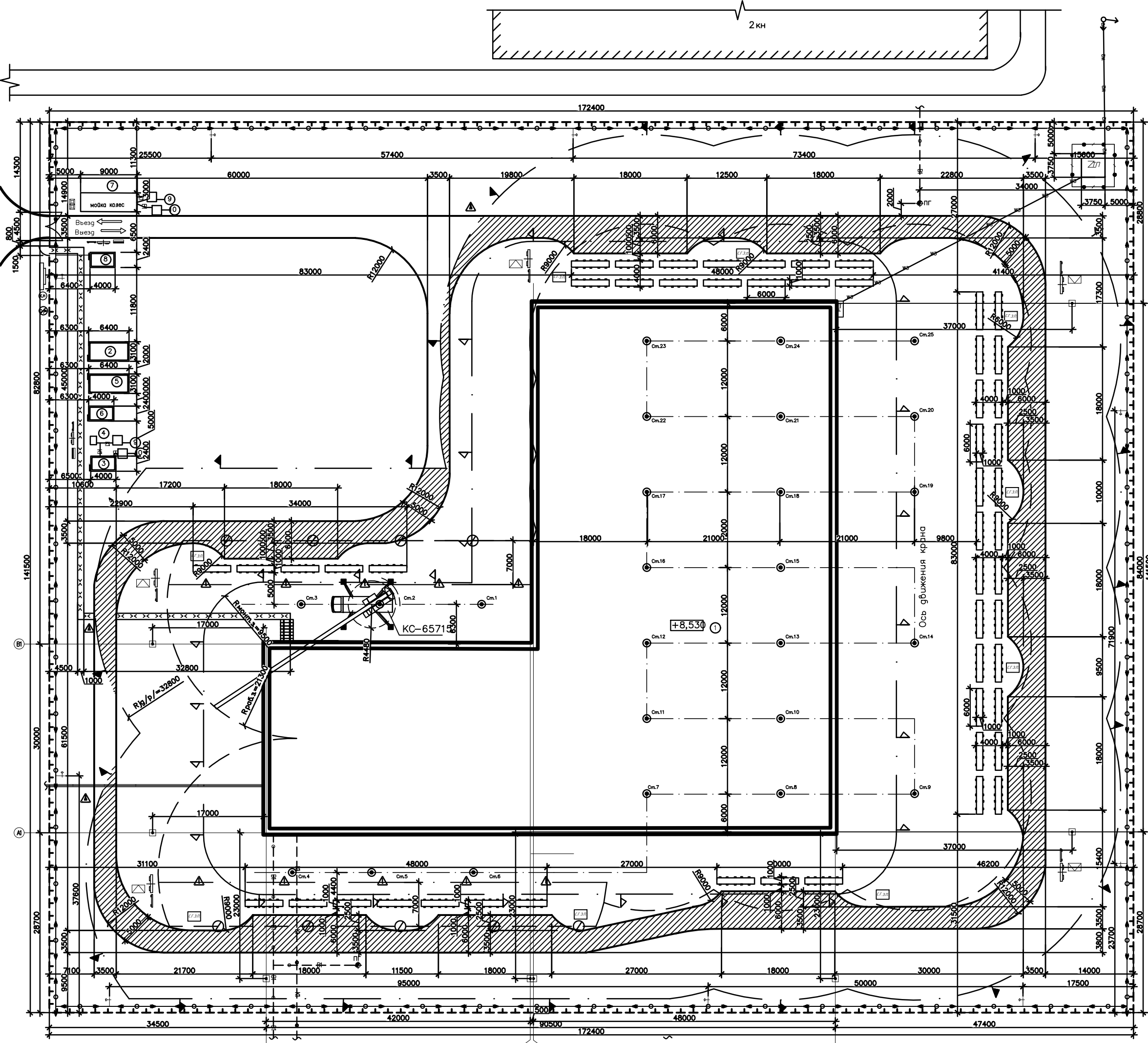
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Денисенко Ю.Е.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Якшина А.А.				
Исполнитель	Якшина А.А.				
Зав. кафедрой	Баженова И.И.				

Склад в составе производственной базы в Центральном районе г.Красноярска

ИПР: план ростверков, план расположения свай, Рн разрез 1-1, С-1, С-2, С-3, спецификация элементов, ведомость, расход стали

кафедра СМУТС

Копировал А1



№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Здание склада	шт.	1.00	84000x90500	Строящееся
2	Гардеробная	шт.	1.00	3100x6400	1129-К
3	Душевая с помещением для уборки	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
4	Туалет	шт.	3.00		туалетная кабина
5	Столовая	шт.	1.00	3100x6400	1129-К
6	Прорабская	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
7	Мойка колес	шт.	1.00		Мойдодыр-К
8	КПП	шт.	1.00	3000x6000	ИКЭЗ-5
9	Накопительная емкость для чистой воды	шт.	2.00	1500x1500	
10	Емкость для чистой воды	шт.	2.00	1500x1500	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	24396,6
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	5547,97
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	80,78
Площадь складов		
— открытых	м <sup>2</sup>	626,00
Протяженность временных автодорог	км	0,56
Протяженность временных электросетей	км	0,67
Протяженность временного водопровода	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

Условные обозначения

	Ворота		Место первичных средств пожаротушения
	Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Пржектор на опоре
	Линия границы опасной зоны при работе крана		Временные сооружения, бытовые помещения
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Временное ограждение строительной площадки		Стена с противопожарным инвентарем
	Временная дорожка		Контур существующего здания
	Временная пешеходная дорожка		Стена со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Контур строящегося здания		Пожарный гидрант
	Въезд и выезд на строительную площадку		Въездной стеной с транспортной схемой
	Геодезический знак закрепления осей		Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
	Трансформаторная подстанция		Временная сеть водоснабжения
	Знак ограничения скорости движения транспорта		Постоянная канализационная сеть
	Временный защитный козырек над входом в здание		Временная канализационная сеть
	Постоянная сеть водоснабжения		Постоянная тепловая сеть (в лотках)
			Кабель проектируемый временный свыше 10 кВ

Изм.		Лист		Дата		BR-08.03.01.01.-2021-OC	
Разработчик: Денисенко И.Е.				Склад в составе производственной базы в Центральном районе в г. Красноярске			
Консультант: Якушина А.А.				Статус: Лист			
Руководитель: Якушина А.А.				Листов: 1			
Н.контр. Якушина А.А.				Строительный генеральный план на возведение надземной части			
Заб. кафедра: Инженерная				кафедра СМиТС			



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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

Енджиевская И.Г.  
подпись      инициалы, фамилия

« 26 » июня 20 21 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде

Проекта

проекта, работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

Склад в составе производственной базы в Центральном районе г. Красноярск

тема

Руководитель

И.А. Якина  
подпись, дата

ст.преподаватель каф. СМиТС

должность, ученая степень

А.А Якина

инициалы, фамилия

Выпускник

Денисенко 26.06.2021  
подпись, дата

Ю.Е. Денисенко

инициалы, фамилия

Красноярск 2021