

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1 АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	13
1.1 Общие данные.....	13
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	13
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства.....	13
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства.....	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	14
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	15
1.3 Архитектурные решения	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	16

						БР 08.03.01 - ПЗ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Распределительный склад строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Мутовин Р.В.						7	107
Руководитель		Терехова И.И.					СМиТС		
Н.контр.		Терехова И.И.							
Зав.кафед.		Коянкин А.А.							

1.3.4	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	17
1.3.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	18
1.3.6	Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	18
1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	19
1.4.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	20
1.4.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	21
1.4.3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	21
1.4.4	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	23
1.4.5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	23
1.4.6	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	25
1.4.7	Обоснование проектных решений и мероприятий	25
1.4.7.1	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	25
1.4.7.2	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность.....	27

1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	29
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	30
2.1. Расчет элементов каркаса здания	30
2.1.1. Конструктивное решение каркаса	30
2.1.2. Расчет и конструирование балки покрытия Б1	31
2.1.3 Расчет и конструирование узлов сопряжения балок покрытия с колоннами.....	40
2.2. Проектирование фундаментов	43
2.2.1. Исходные данные для проектирования.....	43
2.2.2. Характеристики грунтов.....	46
2.2.3. Проектирование забивных свай.....	46
2.2.4. Проектирование буронабивных свай	49
2.2.5. Вариантное сравнение свайных фундаментов	53
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	55
3.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания.....	55
3.1.1 Область применения	55
3.1.2 Организация и технология выполнения работ	56
3.1.3. Подготовительные работы	57
3.1.4 Основные работы.....	60
3.1.5 Заключительные работы	63
3.1.6 Расчет объемов работ.....	63
3.1.7 Требования к качеству работ.....	64
3.1.8 Потребность в материально-технических ресурсах	66
3.1.9 Техника безопасности и охрана труда	71
3.1.10 Технико-экономические показатели	75
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	76
4.1 Область применения строительного генерального плана.....	76
4.2 Выбор монтажного крана и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения	77
4.3 Привязка монтажного крана к зданию.....	79

4.4	Определение зон действия монтажного крана.....	79
4.5	Проектирование временных дорог и проездов	80
4.6	Проектирование складского хозяйства.....	81
4.7	Проектирование бытового городка	83
4.8	Расчет потребности в электроэнергии на период строительства.....	86
4.9	Расчет потребности в воде на период строительства	87
4.10	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	89
4.11	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	89
4.12	Обоснование принятой продолжительности строительства	90
4.13	Технико-экономические показатели стройгенплана	91
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	92
5.1	Определение сметной стоимости общестроительных работ.....	92
5.2	Технико-экономические показатели объекта строительства	96
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	102
	Приложение А. Локальный сметный расчет на общестроительные работы	

ВВЕДЕНИЕ

Железногорск-Илимский - административный центр Нижнеилимского района Иркутской области, около 850 км от Иркутска. Город расположен на Восточно-Сибирской железной дороге, недалеко от автомагистрали Братск – Усть-Кут. Численность населения около 27 тысяч человек, в районе – около 45 тысяч человек.

Развитие среднего и малого бизнеса является одним из наиболее значимых направлений деятельности органов властей всех уровней в рамках решения вопросов социально-экономического развития территорий и смягчения социальных проблем. Также с целью развития и сохранения имеющейся на территории социальной инфраструктуры администрация города предлагает различные гранты и субсидии для бизнеса, что приводит к развитию строительного рынка в районе.

Строительство распределительного склада строительных материалов предназначено для распределения строительных материалов по торговым точкам поселений Нижнеилимского района. Вышеприведенная информация обосновывает актуальность и место размещения объекта капитального строительства.

1 АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа (ВКР) «Распределительный склад строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области» разработана в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, инструкциями, рекомендациями, регламентирующими или отражающими требования экологической, санитарно-гигиенической и противопожарной безопасности, на основании задания на разработку выпускной квалификационной работы.

Пояснительная записка ВКР и графическая часть (чертежи) оформлены в соответствии с требованиями [5-7].

Разработка ВКР выполнена на основании следующих пунктов:

- задания на выпускную квалификационную работу в форме бакалаврской работы по каждому разделу;
- характеристика района строительства;
- характеристика строительной площадки;
- инженерно-геологические изыскания;
- общие сведения о функциональном назначении объекта.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение объекта капитального строительства – распределительный склад строительных материалов. Предполагается, что на складе

будут временно храниться материалы с последующим распределением между торговыми точками.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели объекта:

Общая площадь здания – 1471,3 м².

Полезная площадь – 1436,23 м².

Площадь застройки – 1701,0 м².

Строительный объем – 13903,0 м³.

Этажность здания - один этаж.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка для строительства распределительного склада расположена в г. Железногорск-Илимский Иркутской области.

На территорию склада предусмотрен 1 въезд (выезд).

Площадка строительства относится к промышленной зоне.

Рельеф участка спокойный. Существующая застройка площадки строительства отсутствует.

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

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц города к проезду. Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный.

Предусматривается зона для приема и разгрузки строительных материалов.

Покрытие проездов – асфальтобетон.

1.3 Архитектурные решения

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

Архитектурные решения распределительного склада приняты исходя из его функционального и технологического назначения, размеров и рельефа площадки застройки.

Объемно-планировочные решения проектируемого объекта обеспечивают возможность его реконструкции, изменения производственной технологии. В объемно-планировочном отношении здания komponуется на основе единого внутреннего пространства.

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

Объемно-пространственные и архитектурно-планировочные решения приняты на основании требований к составу помещений.

Склад представлен простой геометрической формой, несложное объемно-пространственное решение продиктовано расположением здания в территориальной застройке.

Архитектурно-художественные решения выполнены в классическом стиле. Параметры разрешенного строительства соблюдены.

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

Архитектурная выразительность здания достигается применением в отделке фасадов современных материалов, а также цветовым решением фасадов.

Наружная отделка фасадов:

- стены – «сэндвич»-панели толщиной 120мм, окрашенные в заводских условиях (цвета - белый и серый);

- кровля – двухскатная, послойной сборки с толщиной теплоизоляционного слоя 200мм, покрытие – профлист Н60-845-0,9 (цвет серый);

Ворота и двери - цвет RAL 7001.

Окна - цвет белый.

Остекление с 2-камерным стеклопакетом высотой 1200 мм.

Ограждающие конструкции защищают здание от воздействия окружающей среды.

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.

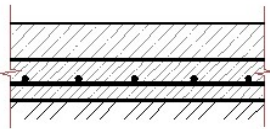
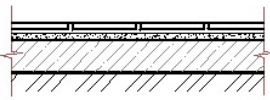
В таблице 1.1 представлена спецификация заполнения оконных и дверных проемов.

Таблица 1.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
		Двери		
1	ГОСТ 31173-2004	ДСН Г П 2100-900		
2	ГОСТ 31173-2004	ДСВ Г Л 2100-900		
3	ГОСТ 31173-2004	ДГ 2100-800 Л		
		Ворота		
4	ГОСТ 6629-88	Ворота распашные 4200x4200 (h)	2	
		Окна		
ОК-1	Индивид.изгот.	ОСП 3000x1200 (h)	20	
ОК-2	Индивид.изгот.	ОСП 700x700 (h)	1	

В таблице 1.2 представлена экспликация полов.

Таблица 1.2 – Экспликация полов

Нумерация помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Состав элементов пола, мм	Площадь, м ²
1	1		Бетон кл. В15 – 50 мм Бетон кл. В20, армированный д.8 мм АШ ГОСТ 340268-2016 с шагом 150x150 – 200 мм Уплотненный грунт основания	1423,58
2	2		Керамическая плитка – 10 мм Клеящая мастика с заполнением швов – 20 мм Стяжка самовыравнивающаяся из цементно-песчаного раствора М 150 – 40 мм Бетон кл. В15 – 180 мм Уплотненный грунт основания	12,65

В таблице 1.3 приведена ведомость отделки помещений.

Таблица 1.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера				Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	
Служебное помещение для персонала	- Штукатурка - Окраска КЧ с колером	12,65	- Штукатурка - Окраска КЧ с колером	22,2	

Материалы для полов и отделочных работ в проектируемом здании приняты с учетом требований технологических процессов, экологических и эстетических требований и экономической целесообразности.

Технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

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

Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений соответствует требованиям.

Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими и архитектурными требованиями.

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

Применение двухкамерных стеклопакетов в окнах и использование в наружных конструкциях теплоизоляции обеспечивает защиту от воздушного шума проезжей части дороги.

Параметры звукоизоляции воздушного и приведенного ударного шума ограждающими конструкциями здания обеспечивают допустимые условия, указанные в СП 51.13330 [10].

Для снижения уровня шума проектом также предусматриваются:

- тщательная заделка стыков между внутренними ограждающими конструкциями, а также между ними и другими примыкающими конструкциями, исключающая возникновение в них при строительстве и в процессе эксплуатации здания сквозных трещин, щелей и не плотности;

- монтаж вентиляционного оборудования с помощью виброподвесов. Заделка мест прохода воздухопроводов виброакустическим герметиком на всю глубину прохода.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты согласно требованиям:

- СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий [2];
- СП 56.13330.2011 "Производственные здания" [3];
- СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4].

Степень огнестойкости – III по СП 2.13130-2009;

Класс конструктивной пожарной опасности – СО по СП 2.13130-2009;

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 22;

Класс функциональной пожарной опасности -Ф 5.1, по СП 1.13130-2009;

В здании предусмотрены эвакуационные выходы.

Пределы огнестойкости здания по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, таблица 21:

- колонн и других несущих элементов - R45;
- ненесущих стен - E15.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара. Также объемно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

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

Место строительства – г. Железногорск-Илимский Иркутской области.

Город Железногорск-Илимский по СП 131.13330.2018 [12] характеризуется следующими природно-климатическими параметрами:

- температура наиболее холодной пятидневки, $t_n = -40$ °С;
- количество отопляемых дней в году, $Z_{от.пер.} = 234$ сут;
- средняя температура отопительного периода, $t_{от. пер.} = -7,1$ °С;

По совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом, суровой зимой и резким перепадом суточных температур.

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе II₄ по ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей» [13].

Климатический район для строительства -1, подрайон 1В, по приложению «А» СП 131.13330 [12].

Согласно картам 1,3,4 приложения Ж и таблицам 10.1,11.1 и 12.1, СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия» [14].

- Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 1,5 кПа (150 кгс/м²) - III снеговой район по [14].

- Нормативное ветровое давление составляет 0,3 кПа (30 кгс/м²)- II ветровой район по [14].

- Толщина стенки гололеда составляет 5 мм – II гололедный район по [14].

Относительная влажность воздуха – 75%;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

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

Особые природные климатические условия территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства, отсутствуют.

1.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

Для установления инженерно-геологического строения на площадке, определения гидрогеологических условий и отбора образцов выполнены разведочные работы с помощью бурения скважин.

Работы проводились с соблюдением требований ГОСТ 12071-84, СП 11-105-97. Бурение выполнялось механическим колонковым способом «всухую», укороченными рейсами, диаметром 168 мм, самоходной буровой установкой ПБУ-2-127 на базе Урал 4320. Отбор образцов выполнялся раздвижным пробоотборником методом задавливания.

При проходке скважин велась геологическая документация с подробным описанием встреченных разновидностей грунтов и включений, а также выполнялось наблюдение за степенью обводненности и водонасыщенности грунтов подземными водами. Отбирались пробы грунта нарушенного и ненарушенного сложения.

Физико-механические свойства грунтов определялись лабораторными испытаниями отобранных проб грунта.

ИГЭ-1 насыпной суглинок серо-коричневого цвета, твердый, с примесью дресвы, щебня, гравия и строительного мусора. Насыпные грунты залегают в верхней части разреза в виде слоя мощностью 1,4-1,5 м, с поверхности покрыты почвенно-растительным слоем мощностью 0,1 м. Слой отсыпан сухим способом, слежавшийся.

Природная влажность грунта составляет 0,146 д.ед.

ИГЭ-2 суглинок темно-коричневого цвета, твердый, карбонатизированный, просадочный. Мощность 0,9-1,0 м.

Природная влажность грунта составляет 0,195 д.ед.

ИГЭ-3 супесь светло-коричневого цвета, твердая, карбонатизированная, просадочная. Грунты распространены в виде слоя залегающего до глубины 5,2-5,5 м.

Природная влажность грунта составляет 0,152 д.ед.

ИГЭ-4 суглинок коричневого цвета, твердый, непросадочный. Грунты распространены в виде слоя залегающего до глубины 10,6-11,0 м.

Природная влажность грунта составляет 0,215 д.ед.

ИГЭ-5 суглинок буровато-красного цвета, твердый, с прослойками песков голубовато-серого цвета, мощностью 5-25 см и с прослойками суглинков с включением дресвы. Продукт выветривания алевритов с прослойками мергеля и песчаников. Грунты залегают в основании разреза с глубины 10,6-11,0 м.

Просадочные грунты распространены на всей площадке изысканий, залегают под насыпными грунтами до глубины 7,8-7,9 м. При давлении $P=0,3$ МПа и относительной просадочности грунтов равной 0,010-0,026, просадочность грунтов от собственного веса не превышает 5 см. Минимальное значение начального просадочного давления составляет 0,117 МПа.

Просадочные грунты отрицательно влияют на условия эксплуатации здания. При замачивании происходит снижение несущей способности грунтового

основания и возможная дополнительная деформация (просадка) от собственного веса или внешней нагрузки.

Оценка грунтовых условий:

- нормативная глубина промерзания грунтов 2,8 м;
- просадочность грунтов I типа;
- сейсмичность района 6 баллов;
- абсолютная отметка здания 0.000 принята 215,6.

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

В пределах исследуемой площадки, до разведанной глубины 14 м, подземные воды не встречены.

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

Здание отдельно стоящее, одноэтажное. Имеет сложное прямоугольное очертание в плане. Размеры в крайних осях – 60,0х24,0 м. Отметка низа несущих конструкций 8,0 м. Здание четырехпролетное в осях А-Г: 18+18+18+6 м и трехпролетное по оси Д. Шаг поперечных рам 6 м. Скат кровли достигается за счет изменения высоты поперечных рам.

Каркас здания выполнен из стальных конструкций.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая.

Вид строительства – новое, капитальное строительство.

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей в случае пожара.

В здании предусмотрены распашные ворота, для эвакуации людей из склада рядом с воротами запроектированы металлические двери (2 шт.) и одна наружная дверь запроектирована около служебного помещения для персонала.

По фасаду Г в осях 7-8 предусмотрена пожарная лестница (металлическая стремянка) для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 16%.

Для удаления дыма из складских помещений створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объемно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Ограждающие стеновые конструкции из сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем толщиной 120 мм. Стеновые панели крепятся на основные колонны каркаса и стойки фахверка.

Перегородки выполнены гипсокартонными с негорючей изоляцией толщиной 100 мм.

Фундамент - свайный.

Кровля – двухскатная из «сэндвич»-панелей послойной сборки (состав: нижний профлист, пароизоляция, минераловатный утеплитель толщиной 200 мм, гидроизоляция, верхний профлист).

Вокруг здания асфальтобетонная отмостка шириной 1000мм, толщиной 150мм с уклоном от здания $i = 0.03$.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жесткого диска покрытия, горизонтальных и вертикальных связей.

Материалы, принятые для изготовления стальных конструкций каркаса здания, соответствуют требованиям СП 16.13330 [16].

1.4.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

В проекте не предусматривается наличия подвального или технического этажей ниже уровня земли.

Фундаменты под колонны сваи глубокого заложения по серии 1.011-10 вып.1. Ростверки монолитные железобетонные из бетона класса В20 высотой 1150 мм. Под монолитными ростверками предусмотрена подготовка высотой 100 мм из бетона класса В7.5 размерами в плане на 100 мм выступающая за размеры подошвы ростверков. Ростверки под наружные колонны связаны между собой монолитными ленточными ростверками из бетона класса В20.

Обратная засыпка выполняется непучинистым, непросадочным грунтом с послойным трамбованием слоями не более 20 см, до плотности скелета 1,75г/см³.

Гидроизоляция бетонных конструкций, подлежащих обратной засыпке, обработать горячим битумом в два слоя. Обратную засыпку выполнить непучинистым, непросадочным грунтом с послойным трамбованием слоями не более 20 см.

1.4.7 Обоснование проектных решений и мероприятий

1.4.7.1 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Исходные данные приняты из СП 131.13330 «Строительная климатология» [12]:

- температура наиболее холодной пятидневки, $t_n = -37$ °С;

- количество отапливаемых дней в году, $Z_{от.пер.} = 234$ сут;
- средняя температура отопительного периода, $t_{от. пер.} = -7,1$ °С;
- климатическая зона – 1В.

Принимаем для теплотехнического расчета температуру внутреннего воздуха плюс 18 °С.

В таблице 1.4 приведены теплотехнические показатели стенового ограждения.

Таблица 1.4 - Теплотехнические показатели материалов

№ слоя	Наименование материала	Толщина δ , м	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² °С)
1	Стальной лист	0,0008	7850	70
2	Минеральная вата	X	175	0,045
3	Стальной лист	0,0008	7850	70

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , м²·°С / Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , определяемых по табл. 4, СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», в зависимости от градусо-суток отопительного периода для района строительства г. Красноярск:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} = (21 - (-7,1)) \cdot 234 = 6341 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.},$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, 20°С, принимаемая по табл. 4 ГОСТ 30494; t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, -7,1°С и продолжительность отопительного периода, 234 сут., принимаемые по СП 131.13330 [12] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха минус 8°С.

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяем по формуле:

$$R_{req} = a \times D_d + b$$

Для стен

$$R_{req} = a \times D_d + b = 0,0002 \times 6341 + 1,0 = 2,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

Для покрытия

$$R_{req} = a \times D_d + b = 0,00025 \times 6341 + 1,5 = 3,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

Для оконного заполнения:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 6341 + 0,2 = 1,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}.$$

Принимаем по ТУ 5284-371-39124899-2008 толщину стеновых сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем 120 мм.

Толщину теплоизоляции в кровле принимаем 200 мм.

Принимаем по ГОСТ 30674-99 оконное заполнение СПО 4М1-8-К4, двухкамерное остекление.

1.4.7.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

В проекте предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа логичного состава пожарных подразделений и подачи средства пожаротушения к очагу возможного пожара;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба.

Над проёмом ворот предусмотрены противопожарные шторы второго типа с пределом огнестойкости EI30.

Высота эвакуационных выходов в свету принята не менее 1,9 м, ширина не менее 0,8 м. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Конструкции окон, обеспечивают их безопасную эксплуатацию, в том числе мытье и очистку наружных поверхностей.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, конструктивных, инженерно-технических решений и организационных мероприятий.

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими решениями и организационными мероприятиями.

Для подъема на кровлю предусмотрена пожарная лестница из негорючих материалов, расположена не ближе 1 м от окон, и рассчитана на использование пожарными подразделениями.

К системам противопожарного водоснабжения здания объекта обеспечивается постоянный доступ для пожарных подразделений и их оборудования.

Для ориентировки подразделений противопожарной службы предусматриваются указатели типового образца, объемные со светильником или плоские, выполенные с использованием фотолюминесцентных или световозвращающих материалов в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов. Указатели размещаются на высоте 2-2,5 м на опорах или углах зданий.

Согласно части 1 статьи 27 Федерального закона РФ от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [18] здания, сооружения, строения и помещения относящиеся к складским или производственным, подлежат разделению на категории по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А);
- 2) взрывопожароопасность (Б);
- 3) пожароопасность (В1-В4);
- 4) умеренная пожароопасность (Г);
- 5) пониженная пожароопасность (Д).

На распределительном складе будут храниться строительные материалы (категория склада В1-В4).

Система оповещения и управление эвакуацией людей предусматривается в соответствии с требованиями НПБ 104-03 и является системой оповещения 2 типа.

1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в п. 10 ч. 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации [19]. В проекте не предусмотрены мероприятия для маломобильных групп населения.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Расчет элементов каркаса здания

2.1.1. Конструктивное решение каркаса

Несущие элементы каркаса распределительного склада – стальные.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и балок покрытия. Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6 м. Здание в осях А-Г – четырехпролетное: 18+18+18+6 м; по оси Д – трехпролетное – 18+18+18 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия – 8,0 м. Уклон кровли достигается путем выполнения поперечных рам различной высоты: по осям А и Д – 8,0 м; по осям Б и Г – 8,585 м и по оси В – 9,185 м.

Шаг колонн 6 м. Колонны выполнены из прокатного двутаврового сечения. Привязка наружных и внутренних колонн к продольным и поперечным разбивочным осям – центральная.

Балки покрытия опираются на колонны (крепление осуществляется сбоку). Сечения балок – двутавровое: пролетом 6 м – из прокатного двутавра; пролетом 9 и 18 м - составное из листовой стали. Шаг балок 6 м. При этом балки пролетом 18 м изготавливаются из 2-х балок пролетами по 9 м.

На балки покрытия опираются прогоны с шагом 3 м. Сечение прогонов из прокатного швеллера. Устойчивость прогонов обеспечивается тем, что по ним укладывается профилированный настил Н60-845-0,9 (несущий элемент кровли).

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жесткого диска покрытия и горизонтальных и вертикальных связей.

Связи между колоннами предусмотрены в осях А-Б по каждому ряду колонн.

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки для крепления сэндвич панелей. Также предусмотрены ригели фахверка для крепления оконных блоков.

2.1.2. Расчет и конструирование балки покрытия Б1

Балка покрытия Б1 пролетом 18 м расположена в осях 1-2. Балка состоит из двух отправочных элементов пролетом по 9 м. Шаг балок 6 м.

Расчетная схема – однопролетная жестко-защемленная балка, загружена равномерно-распределенной нагрузкой. Из плоскости балка раскреплена в шести точках прогонами.

Сбор нагрузок

На балку покрытия действуют постоянные нагрузки от собственного веса элементов покрытия и временная снеговая нагрузка.

В таблице 2.1 приведен сбор нагрузок на 1 м² покрытия.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

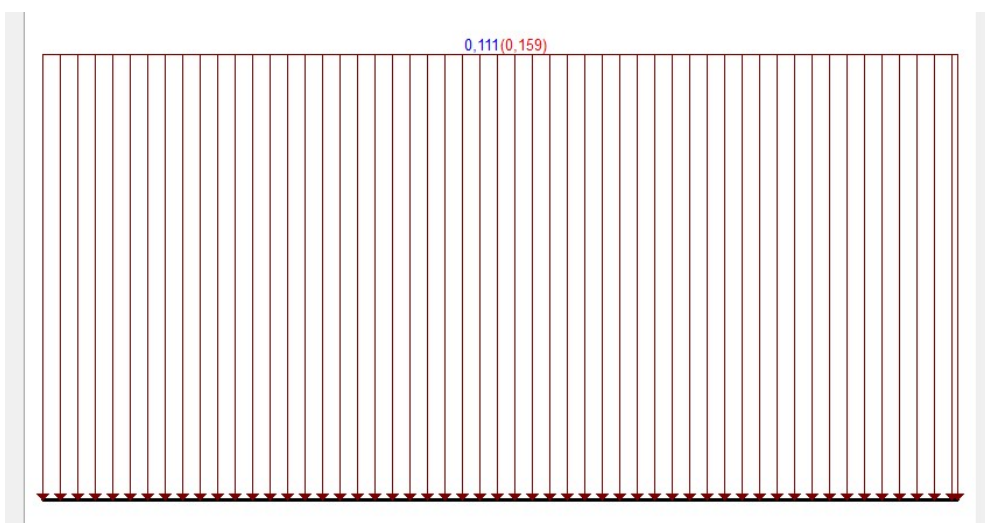
Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Профнастил Н60-845-0,9 (Вес 11,01 кг/м ²)	0,11	1,05	0,12
Пароизоляция	0,01	1,3	0,013
Утеплитель (минераловатные плиты толщиной 200 мм, плотность 175 кг/м ³)	0,35	1,3	0,46
Гидроизоляция	0,02	1,3	0,026
Профнастил Н60-845-0,9	0,11	1,05	0,12
Вес металлических конструкций	0,54	1,05	0,57
Итого	0,82		1,34

Расчет снеговой нагрузки выполним в программе Вест.

СНЕГ

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	3	м/сек
Средняя температура января	-20	°С
Здание		
		
Высота здания Н	10,115	м
Ширина здания В	60	м
h	1,2	м
α	5,711	град
L	24	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	1,429	



Единицы измерения : Т/м²

— Нормативное значение

— Расчетное значение

Шаг поперечных рам 6 м. Тогда равномерно-распределенная нагрузка на покрытие с грузовой площадью 6,0 м:

- постоянная: $1,34 \times 6,0 = 8,04$ кН/м;

- временная: $1,59 \times 6,0 = 9,54$ кН/м.

Расчет балки покрытия Б1 выполним с использованием программы «Кристалл» программного комплекса SCAD Office.

Результаты расчеты (отчет по расчету в программе) представлены ниже.

Балки

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

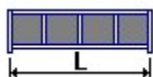
Общие характеристики

Сталь: С285

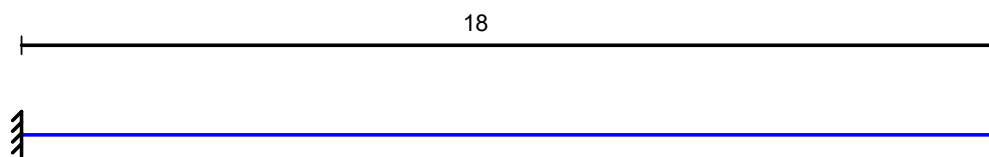
Группа конструкций по таблице 50* СНиП II-23-81* 4

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$

Коэффициент условий работы 1



Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

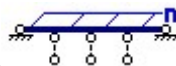
	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z		

Закрепления из плоскости изгиба

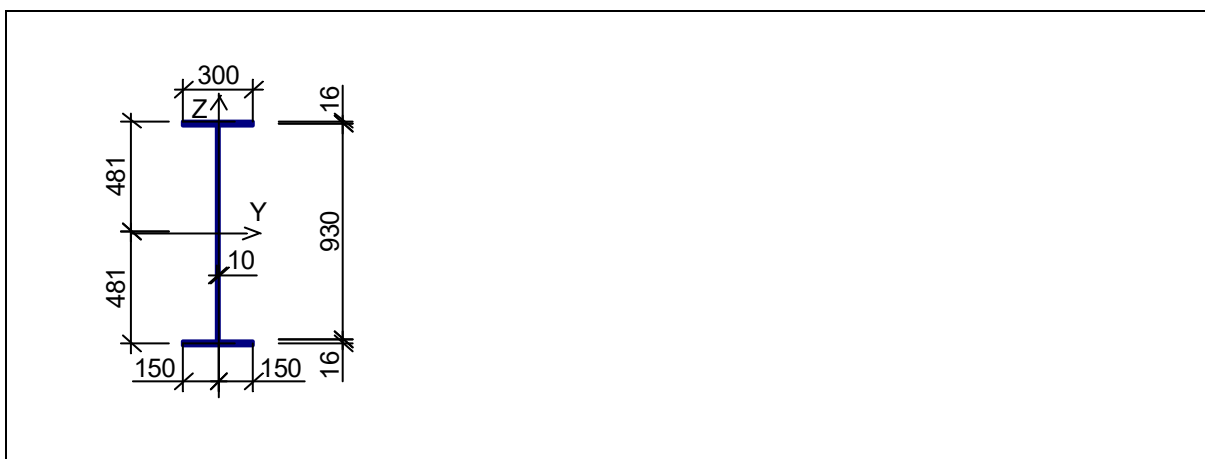
Катет поясных швов 6 мм

Катет швов опорного ребра 8 мм

Сечение




Число участков n=18

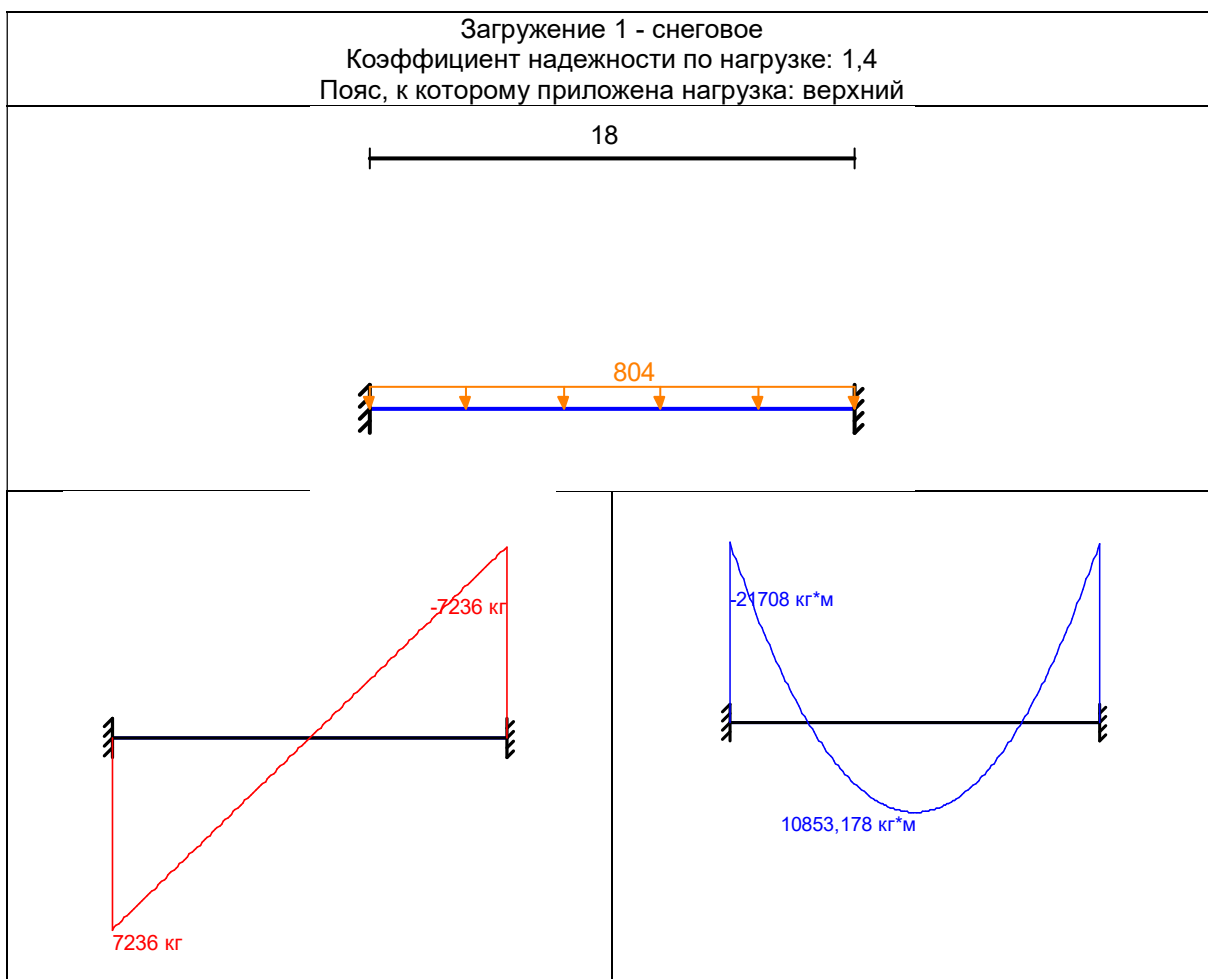


Геометрические характеристики


	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	189	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	66,278	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	84,09	см ²
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	281830,07	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	7207,75	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	112,92	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	16091167,646	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	38,616	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	6,175	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	5859,253	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	5859,253	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	480,517	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	480,517	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	6703,05	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	743,25	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	281830,07	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	7207,75	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	38,616	см
i _v	Минимальный радиус инерции	6,175	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,542	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,542	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	31,001	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	31,001	см
P	Периметр	310,4	см
S _y	Статический момент полусечения относительно оси Y	3351,525	см ³
S _u	Статический момент верхнего пояса	38,4	см ³
S _d	Статический момент нижнего пояса	38,4	см ³

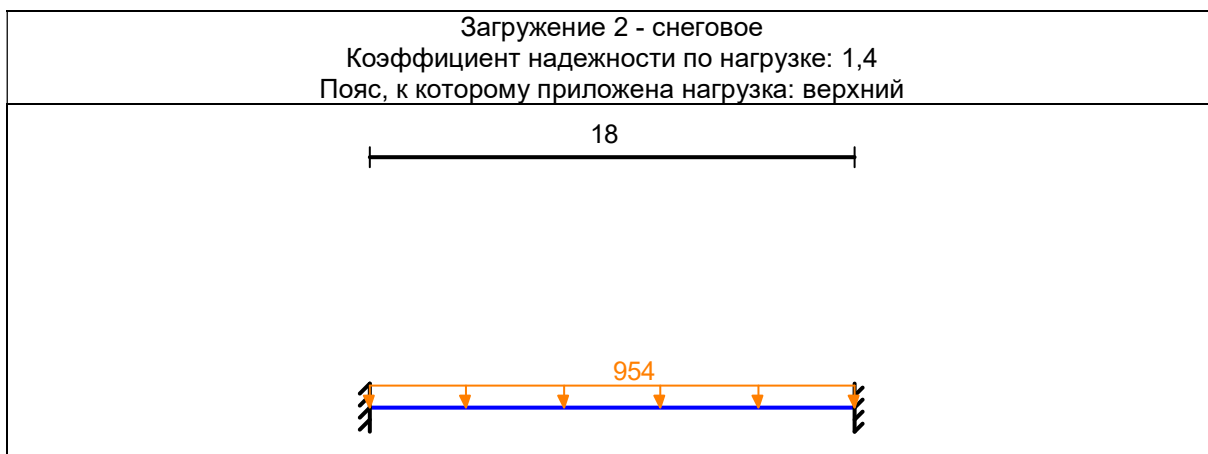
Загружение 1 - снеговое

	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 18 м		
		804	кг/м

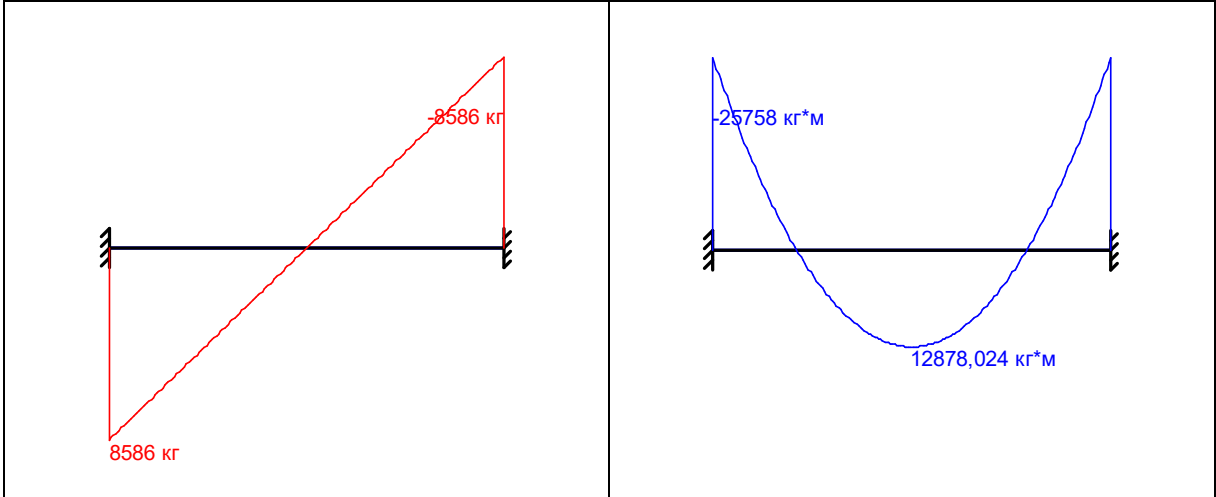


Загружение 2 - снеговое

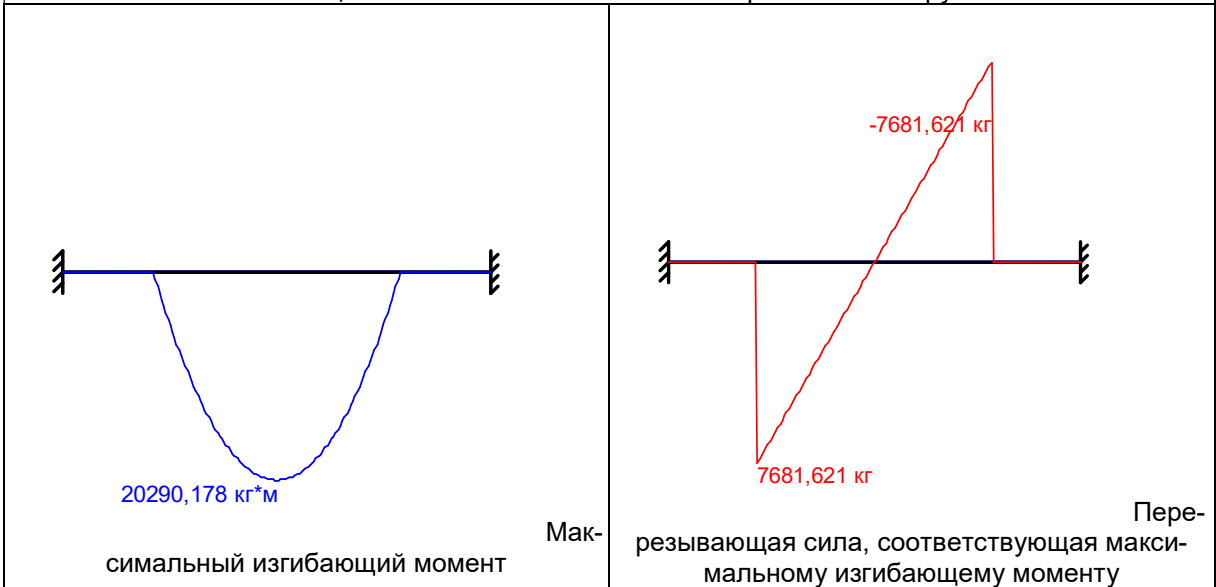
	Тип нагрузки	Величина	
	длина = 18 м		
		954	кг/м



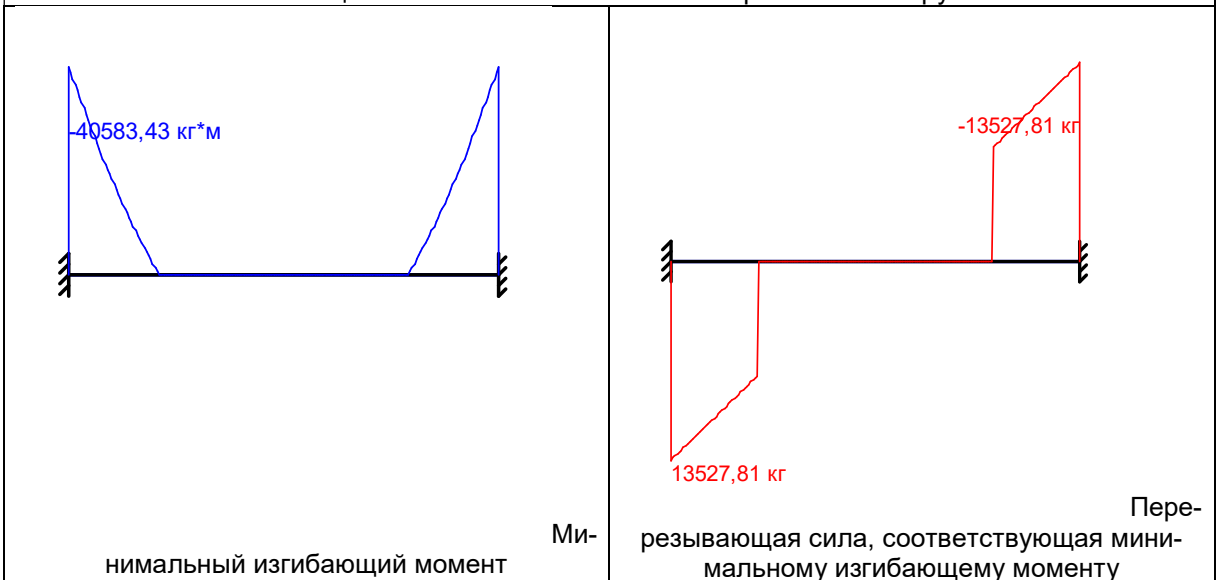
Загружение 2 - снеговое
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4
 Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



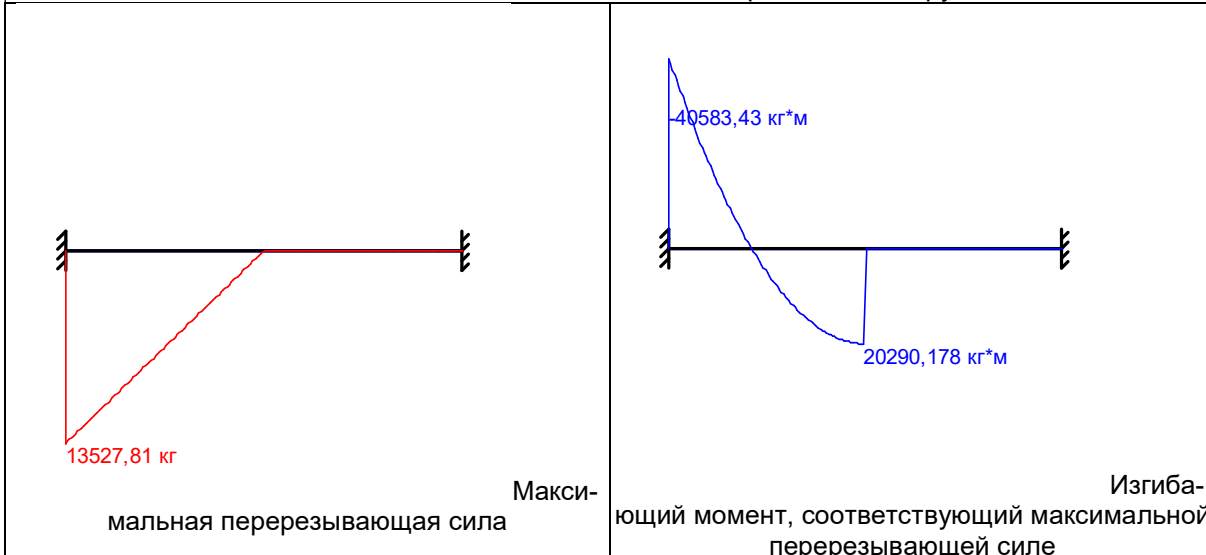
Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок



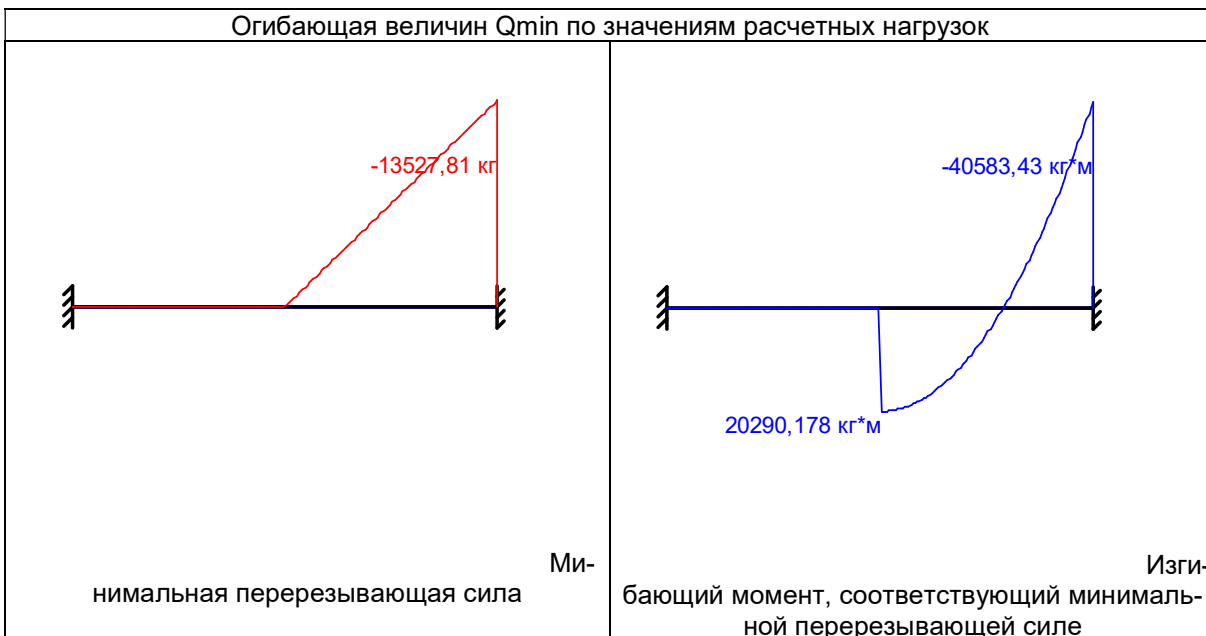
Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок



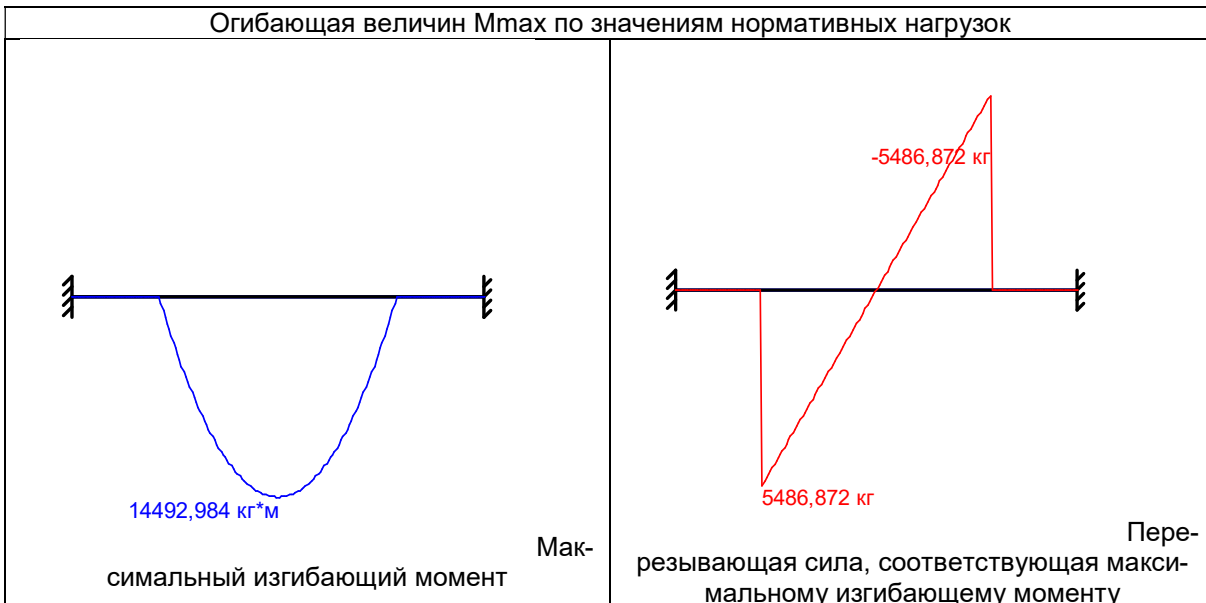
Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок



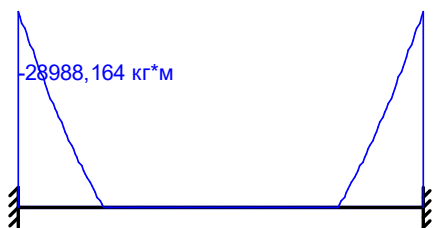
Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



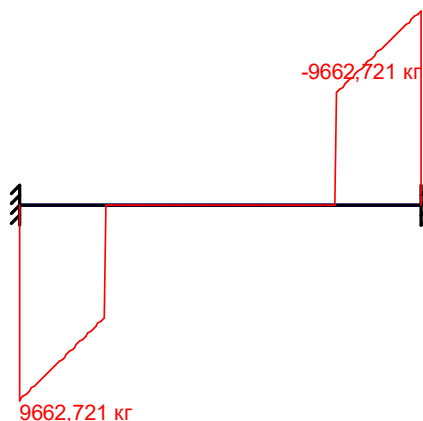
Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок



Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальный изгибающий момент

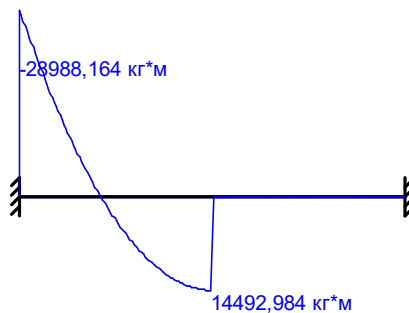


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок

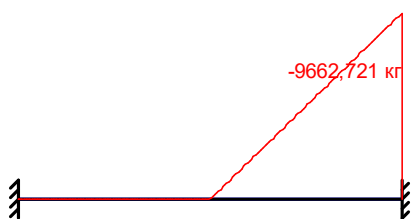


Максимальная перерезывающая сила

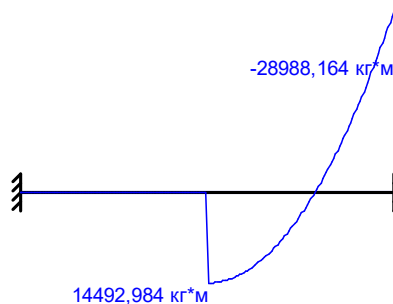


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



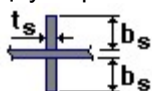
Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	кг*м	кг	кг	кг*м
по критерию M_{max}	0	0	0	0
по критерию M_{min}	-40583,43	13527,81	13527,81	-40583,43
по критерию Q_{max}	-40583,43	13527,81	0	0
по критерию Q_{min}	0	0	13527,81	-40583,43

Ребра жесткости

Промежуточные ребра

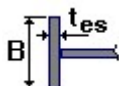
Двусторонние



Шаг ребер 3 м

$b_s = 100$ мм

$t_s = 8$ мм



Концевое ребро

$B = 300$ мм

$t_{es} = 14$ мм

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.12	Устойчивость опорного ребра	0,086
п.7.12	Смятие опорного ребра	0,085
п.11.5	Прочность поясного шва	0,059
п.11.5	Прочность шва опорного ребра	0,124
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,105
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,261
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,261
п.7.24	Местная устойчивость поясного свеса	0,644
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,11

Коэффициент использования 0,644 - Местная устойчивость поясного свеса

Максимальный прогиб - 0,005 м

Тип электрода: Э46 или Э46А

2.1.3 Расчет и конструирование узлов сопряжения балок покрытия с колоннами

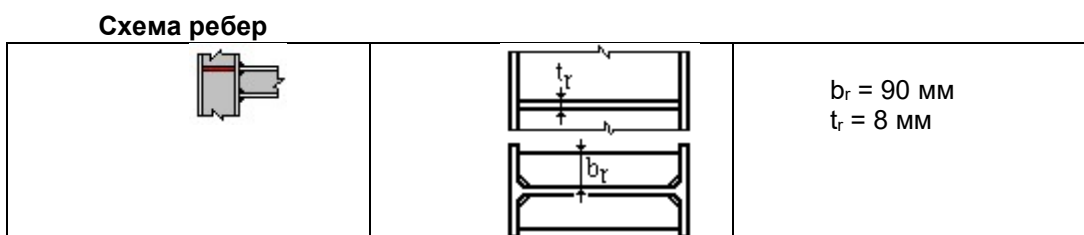
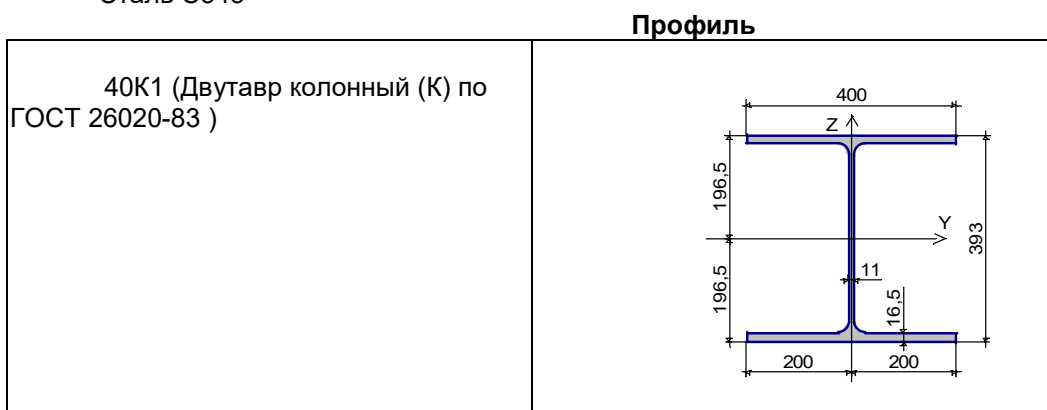
Расчет узлов сопряжений балок с колонной выполним с использованием программы «Комета» программного комплекса SCAD Office.

Значения усилий, возникающих в узлах, принимаем по отчетам программы «Кристалл».

Результаты расчета (отчет программы) узла сопряжения балки Б1 с колонной приведен ниже.

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Коэффициент условий работы колонны 1
Коэффициент условий работы ригелей 1
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42
Колонна
Сталь С345



Положение ригеля - верхнее
Ригель 1 (шарнирное сопряжение)
Сталь С345
Профиль



Конструкция

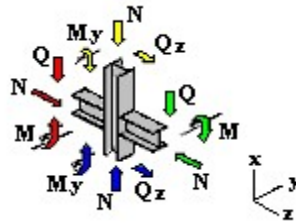
Ригель 1

Болты \varnothing_1 M16 класса 4.6

Болты \varnothing_2 M18 класса 4.6

Z = 30 мм
C = 86 мм
 b_s = 320 мм
 t_s = 20 мм
S = 155 мм
 b_c = 70 мм
 h_c = 80 мм
 h_o = 100 мм
 t_o = 10 мм
C₁ = 90 мм
C₂ = 60 мм
k₁ = 6 мм

Усилия



	Ригель 1			Верх колонны			Низ колонны		
	N	M	Q	N	M_y	Q_z	N	M_y	Q_z
	T	T*M	T	T	T*M	T	T	T*M	T
1	0	0	14,97	158,9	-2,9	-1,29	0	0	0

Результаты расчета

Загрузка 1

Ригель 1			Верх колонны			Низ колонны		
N	M	Q	N	M_y	Q_z	N	M_y	Q_z
T	T*M	T	T	T*M	T	T	T*M	T
0	0	14,97	158,9	-2,9	-1,29	0	0	0

Проверено по СНиП	Проверка	Кoeffи- циент использо- вания
п.5.12, (28)	Прочность стенки колонны по нормаль- ным напряжениям	0,384
п.5.12, (29)	Прочность стенки колонны по касатель- ным напряжениям	0,017
п.5.14*, (33)	Прочность стенки колонны по приведен- ным напряжениям	0,334
п.7.4, (74), п.7.6*, (79), п.7.2*, (72-73)	Местная устойчивость стенки колонны	0,019
	Прочность плиты опорного столика из условия смятия торцевой поверхности (ригель 1).	0,006
п.5.12, (28)	Прочность плиты опорного столика при изгибе (ригель 1)	0,83
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления опорного столика к полке колонны (ригель 1)	0,249

Кoeffициент использования 0,83 - Прочность плиты опорного столика при изгибе (ригель 1)

2.2. Проектирование фундаментов

2.2.1. Исходные данные для проектирования

Для установления инженерно-геологического строения на площадке, определения гидрогеологических условий и отбора образцов выполнены разведочные работы с помощью бурения скважин.

Работы проводились с соблюдением требований ГОСТ 12071-84, СП 11-105-97. Бурение выполнялось механическим колонковым способом «всухую», укороченными рейсами, диаметром 168 мм, самоходной буровой установкой ПБУ-2-127 на базе Урал 4320. Отбор образцов выполнялся раздвижным пробоотборником методом задавливания.

При проходке скважин велась геологическая документация с подробным описанием встреченных разновидностей грунтов и включений, а также выполнялось наблюдение за степенью обводненности и водонасыщенности грунтов подземными водами. Отбирались пробы грунта нарушенного и ненарушенного сложения.

Физико-механические свойства грунтов определялись лабораторными испытаниями отобранных проб грунта.

ИГЭ-1 насыпной суглинок серо-коричневого цвета, твердый, с примесью дресвы, щебня, гравия и строительного мусора. Насыпные грунты залегают в верхней части разреза в виде слоя мощностью 1,4-1,5м, с поверхности покрыты почвенно-растительным слоем мощностью 0,1м. Слой отсыпан сухим способом, слежавшийся.

Природная влажность грунта составляет 0,146 д.ед.

ИГЭ-2 суглинок темно-коричневого цвета, твердый, карбонатизированный, просадочный. Мощность 0,9-1,0 м.

Природная влажность грунта составляет 0,195 д.ед.

ИГЭ-3 супесь светло-коричневого цвета, твердая, карбонатизированная, просадочная. Грунты распространены в виде слоя залегающего до глубины 5,2-5,5м.

Природная влажность грунта составляет 0,152 д.ед.

ИГЭ-4 суглинок коричневого цвета, твердый, непросадочный. Грунты распространены в виде слоя залегающего до глубины 10,6-11,0 м.

Природная влажность грунта составляет 0,215 д.ед.

ИГЭ-5 суглинок буровато-красного цвета, твердый, с прослойками песков голубовато-серого цвета, мощностью 5-25 см и с прослойками суглинков с включением дресвы. Продукт выветривания алевритов с прослойками мергеля и песчаников. Грунты залегают в основании разреза с глубины 10,6-11,0 м.

Природная влажность грунта составляет 0,112 д.ед.

Коррозийная активность грунтов по отношению к бетону неагрессивная, к железу средняя, по отношению к свинцовой оболочке кабеля высокая и алюминиевой оболочке кабеля средняя.

Просадочные грунты распространены на всей площадке изысканий, залегают под насыпными грунтами до глубины 7,8-7,9 м. При давлении $P=0,3$ МПа и относительной просадочности грунтов равной 0,010-0,026, просадочность грунтов от собственного веса не превышает 5 см. Минимальное значение начального просадочного давления составляет 0,117 МПа.

Просадочные грунты отрицательно влияют на условия эксплуатации здания. При замачивании происходит снижение несущей способности грунтового основания и возможная дополнительная деформация (просадка) от собственного веса или внешней нагрузки.

Оценка грунтовых условий:

- нормативная глубина промерзания грунтов 2,8 м;
- просадочность грунтов I типа;
- сейсмичность района 6 баллов;
- абсолютная отметка здания 0.000 принята 202,9;
- подземные воды не встречены.

В качестве фундаментов в таких грунтовых условиях принимают забивные и буронабивные сваи.

Сбор нагрузок принимаем по проектной документации. На рисунке 2.1 приведена схема приложения нагрузок на фундамент.

МАРКА ЭЛЕМЕНТА	СХЕМА	УСИЛИЯ, тс, тс*м	РАСЧЕТНАЯ КОМБИНАЦИЯ
К1-1		N	158.9
		M_y	-2.48
		M_x	-2.9
		Q_x	1.29
		Q_y	-1.29

Рисунок 2.1 – Схема приложения нагрузок на фундамент

2.2.2. Характеристики грунтов

В таблице 2.2 приведены характеристики грунтов.

Таблица 2.2 – Характеристики грунтов

Наименование грунта	Плотность грунта, г/см ³	Модуль деформации, МПа	Расчетное сопротивление, кПа	Удельное сцепление, кПа	Угол внутреннего трения, град.
Суглинок твердый, просадочный	1,65	5,24		35	22
Супесь твердая просадочная	1,67	4,28		25	19
Суглинок полутвердый, непросадочный	1,82	5,0		33	24
Суглинок полутвердый, непросадочный с прослойками песка	1,82	5,0		33	24

2.2.3. Проектирование забивных свай

Расчет свай ведем по СП «Свайные фундаменты».

Используем в качестве несущего слоя для свай суглинок твердый с прослойками песка, залегающий на отметке - 191,46 (17,94 м).

Отметка дна котлована – 200,9 (2 м).

Глубина заложения ростверка – 201,15 (1,75 м).

Принимаем сваи стойки С120.30.-8 с сечением 300х300 мм с жёстким сопряжением ростверка, заделка головы сваи в ростверк равна 50мм и 250мм выпуски арматуры сваи. Сваи прорезают грунты до отметки 190,9. Расчетное сопротивление грунта основания 600 кПа

На рисунке 2.2 приведен разрез для расчета свай.

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м
	1,37	0,69
	1,37	2,06
	1,6	3,54
	1,7	5,19
	1,7	6,89
	1,3	7,74
	1,6	9,84
	0,46	10,87

Рисунок 2.2 – Разрез для расчета забивной сваи

Согласно СНиП 2.02.03-85 несущую способность сваи-стойки следует определять по формуле:

$$F_d = \gamma_c R A,$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 20000 кПа;

A – площадь опирания сваи на грунт.

$$F_d = 1 \times 20000 \times 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

Допустимая нагрузка согласно расчету составит:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1,4} = 1285,7 \text{ кН},$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства. И поэтому, ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН, что удовлетворяет расчетной нагрузке.

Количество свай в кусте n определяют, приравнивая расчетную нагрузку на сваю от здания к принятой допускаемой нагрузке на сваю:

$$n = \frac{N_1}{F_d/\gamma_k - 0.09d_p\gamma_{ср}} = \frac{1589}{600 - 0.09 \cdot 1,75 \cdot 20} = 3,2 \text{ сваи,}$$

где N_1 – сумма вертикальных нагрузок на обрезах ростверка;

0,09 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю от ростверка;

d_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср}$ – усредненный вес ростверка и грунта на его обрезах, принимаемый 20 кН/м³.

Согласно СНиП 2.02.03-85 округляем полученное количество свай в большую сторону. Получаем $n=4$ сваи.

На рисунке 2.3 приведен фрагмент расположения свай под колонну каркаса.

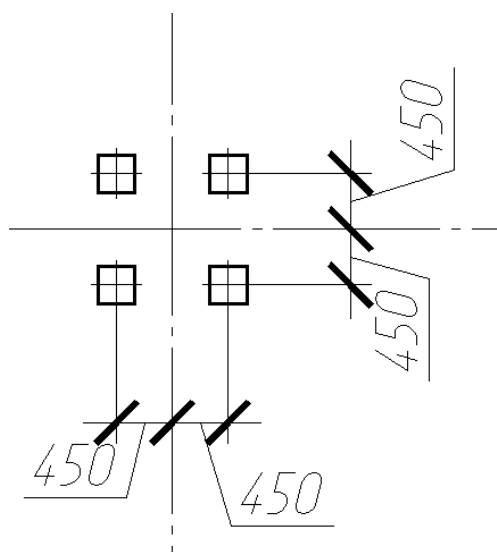


Рисунок 2.3 – Фрагмент расположения свай под колонну каркаса

Подбор сваебойного оборудования

Принимаем для забивки свай штанговый дизель-молот С-330А.

Отношение массы ударной части молота к массе сваи m_1/m_2 должно быть не менее 1,5 (для сваи стойки).

Отказ в конце забивки сваи S_a определяется по формуле

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

Расчётный отказ сваи должен находиться в пределах $0,5 \text{ см} < S_a < 1 \text{ см}$.

-энергия удара $E_d = 22 \text{ Дж}$

-полная масса молота $m_1 = 4,5 \text{ т}$;

-масса сваи $m_2 = 2,73 \text{ т}$;

-масса наголовника $m_3 = 0,2 \text{ т}$;

-масса ударной части $m_4 = 2,5 \text{ т}$;

- $F_d = 600 \text{ кН}$ – несущая способность сваи-стойки;

- $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

- η = коэффициент, принимаемый 1500 кН/м^2 .

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0,09}{600 \cdot (600 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,5 + 0,2(2,73 + 0,2)}{4,5 + 2,73 + 0,2} = 0,005 \text{ м} = 0,5 \text{ см}$$

2.2.4. Проектирование буронабивных свай

Согласно СП 50-102-2003 п. 9.5 при $I_L < 0,4$, I_L следует принимать равным 0,4.

На рисунке 2.4 приведен разрез для расчета буронабивной сваи.

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f, кПа	f*h, кПа
	1,37	0,69	15	20,55
	1,37	2,06	21	28,77
	1,6	3,54	26	41,6
	1,7	5,19	56,38	95,85
	1,7	6,89	59,78	101,63
	1,3	7,74	32,7	42,51
	1,6	9,84	61,48	98,37
	0,46	10,87	66,2	30,45
			R=600 кПа	f*h=459,73

Рисунок 2.2 – Разрез для расчета буронабивной сваи

Согласно СП 24.13330 п. 2.2 (к сваям-стойкам надлежит относить сваи всех видов, опирающиеся на скальные грунты, а забивные сваи, кроме того, на малосжимаемые грунты), расчет буронабивных свай следует производить как висячих буровых свай (СП 24.13330 п. 4.6). Проектируем сваи \varnothing 320 мм, длиной 11 м.

где γ_c – коэффициент работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

γ_{CR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, равный 1,0;

u – периметр поперечного сечения сваи, м;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, равный 1,0;

f_i – расчётное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i-ого слоя грунта, кПа [30]

h_i – толщина i-ого слоя грунта, м.

$$R = 0.75\alpha_4(\alpha_1 \cdot \gamma_1' \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_1 \cdot h) =$$

$$= 0,75 * 0,22 * (163 * 18,9 * 0,08 + 260 * 0,77 * 18,4 * 11,25) = 6878,5 \text{ кПа},$$

где $\alpha_1=163$; $\alpha_2=260$; $\alpha_3=0,77$;

$\alpha_4=0,22$ – безразмерные коэффициенты определяемые по СП 24.13330 т.6 ;

d – диаметр свай, м

h – глубина заложения нижнего конца свай, м

A – площадь опирания свай, м²;

γ_{CR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом свай, равный 1,0;

u - периметр поперечного сечения свай, м;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности свай, равный 0,7.

Несущая способность буронабивной свай по материалу определяется по формуле:

$$F_{dm} = \gamma_{B3} \cdot \gamma_{B5} \cdot \gamma_{CB} \cdot R_B \cdot A_B + \gamma_S \cdot R_S \cdot A_S =$$

$$= 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14500 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,000616 \cdot 365000 = 1210,8 \text{ кН},$$

где γ_{B3} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении, принимаемый равным 0,85;

γ_{B5} – коэффициент условий работы бетона для свай 300мм и более, равный 1,0;

γ_{CB} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние способа производства свайных работ, принимаемый 0,8;

$R_b = 14500$ - расчетное сопротивление бетона сжатию, кПа

A_b - площадь поперечного сечения свай, м²;

γ_s – коэффициент условий работы арматуры, принимается 1.0;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

A_s – площадь поперечного сечения арматуры, м.

Армируем сваи 4Ø14АIII и классе бетона В25.

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины F_d .

Допускаемая нагрузка на буронабивную сваю равна:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, = \frac{918,06}{1,4} = 655,76 \text{ кН}$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН.

И поэтому, ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН, что удовлетворяет расчетной нагрузке.

Определение количества свай

Количество свай в кусте n определяют, приравнивая расчетную нагрузку на сваю от здания к принятой допускаемой нагрузке на сваю:

$$n = \frac{N_1}{F_d/\gamma_k - 0.09d_p\gamma_{ср}} = \frac{1589}{600 - 0.09 \cdot 1,75 \cdot 20} = 3,2 \text{ сваи,}$$

где N_1 – сумма вертикальных нагрузок на обресе ростверка;

0,09 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю от ростверка;

d_p – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср}$ – усредненный вес ростверка и грунта на его обрезах, принимаемый 20 кН/м³.

Согласно СП 24.13330 округляем полученное количество свай в большую сторону. Получаем n=4 свай. Схема расположения буронабивных свай аналогична забивным (см. рис. 2.3).

2.2.5. Вариантное сравнение свайных фундаментов

Сравнение вариантов свайных фундаментов в осях 3-Г производим по стоимости и трудоёмкости, предпочтение отдаём более экономичному фундаменту. Расчёт стоимости и трудоёмкости свайных фундаментов сведён в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Вариантное сравнение

№ п/п	Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объём	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, ч.-ч.	
					На ед.	Всего	На ед.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фундамент из забивных свай								
1		Стоимость свай	пог. м.	48	7,48	359,04		
2	5-10	Забивка свай в грунты I гр.	м ³	3,96	22,2	87,9	3,3	13,07
3	5-31	Срубка свай	свая	4	1,19	4,76	0,9	3,6
4	6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,02	38,01	76,78	3,78	7,64
5		Арматура ростверка	т	0,04	240	9,6		
ИТОГО					538,08		24,31	
Фундамент из буронабивных свай								
1	5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	6,16	86	529,76	11,2	69,0
2		Трубы стальные обсадные	м	48	63,79	3061,9		
3		Желонки	шт	0,033	6720	221,8		
4		Арматура свай	т	0,95	240	228		
5		Цементный раствор	т	6,16	44,74	275,6		
6		Нагнетание в скважину цементного раствора	м ³	6,16	24,02	147,96		

7	6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,02	38,01	76,78	3,78	7,64
8		Арматура ростверка	т	0,04	240	9,6		
Итого:					4551,4		76,64	

Вывод: сравнив варианты видно, что стоимость фундамента из забивных свай меньше стоимости фундамента из буронабивных свай, и затраты труда на устройство забивных свай меньше чем буронабивных.

Принимаем фундамент из забивных свай.

3.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

3.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте "Распределительный склад строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области".

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

Здание является пространственным сооружением, состоящим из металлических колонн, балок, прогонов и связей, включенных в пространственную рабoту каркаса.

Состоит из стального рамного каркаса. Ширина здания 24м, длина 60м (по крайним осям), шаг колонн 6, 9 и 12м.

Фундамент - свайные, из забивных железобетонных свай сечением 300х300мм, ростверки монолитные железобетонные.

Наружные стены – «сэндвич»-панели полной заводской готовности по ТУ 5284-371-39124899-2008, толщиной 120мм.

Внутренние перегородки - сборные, гипсокартонные по металлическому каркасу комплектной системы "KNAUF", толщиной 100мм.

Кровля – двухскатная из «сэндвич»-панелей послойной сборки (состав: нижний профлист, пароизоляция, минераловатный утеплитель толщиной 200 мм, гидроизоляция, верхний профлист).

3.1.2 Организация и технология выполнения работ

Все строительно-монтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий проекта.

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и установленные сроки.

Строительно-монтажные работы следует выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнение мероприятий в соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004. После выполнения работ подготовительного периода приступить к возведению здания.

В соответствии с требованиями СНиП 12-01-2004 "Заказчик" должен оформить и передать "Подрядчику" разрешение на начало производства строительно-монтажных работ.

В соответствии с СП 48.13330.2019" 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.

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.

Монтаж конструкций выполнять при помощи автомобильного крана КС-55713-1В, вылет стрелы 22 м.

3.1.3. Подготовительные работы

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 заводов-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. Места складирования оборудования, материалов и места установки временных зданий и сооружений указаны в графической части на листе 6, ОС;

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

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.

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.

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.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания последующих конструкций подлежащих монтажу;
- прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

На центральном складе Подрядчика конструкции хранятся на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ($H=5...10$ 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 рисок, 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 карты на окраску металлической поверхностей.

3.1.4 Основные работы

Последовательность выполнения работ

- монтаж колонн;
- монтаж ригелей (балок покрытия);
- монтаж связей, распорок;
- монтаж прогонов по кровле.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-2012, 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 опирания балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия 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 подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими хватными 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 обреза 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.

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. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

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 пята 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 применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балки за две или четыре точки. Монтаж балок выполняет звено рабочих-монтажников, к работе звена привлекают электросварщика.

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 очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

В зданиях без крана, монтаж прогонов, фахверковых конструкций выполняется сразу после монтажа балок покрытия. Прогон необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

3.1.5 Заключительные работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора., снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

3.1.6 Расчет объемов работ

Технологическая карта разработана на комплекс работ по устройству металлического каркаса здания.

Объемы работ по устройству данных конструкций представлены в таблице "Материалы и изделия" в графической части раздела ТСП.

3.1.7 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.

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.

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

- детализовочные 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.

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 и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2019.

Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Пооперационный 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 ± 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 - ≤ 20 мм.	уровень, нивелир	-"-	-"-

Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - ≤ 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - ≤ 8 мм.	теодолит, рулетка, нивелир	-"	-"
Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали верха плоскостей панелей - ≤ 12 мм. Разность отметок верха панелей при установке по маякам - ≤ 10 мм Отклонение от совмещения оси нижнего пояса панели с рисками разбивочных осей - ≤ 10 мм	теодолит, рулетка, нивелир, уровень, отвес	-"	-"

На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- 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.

3.1.8 Потребность в материально-технических ресурсах

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормоконспекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ

№№	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потреб кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	ДЗ-42	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
	Копровое оборудование; дизельный молот С-330 на базе трактора Т-100МБГП	СП-49	1	Устройство фундаментов
5	Автомобильный кран	КС55713-1В	1	Строительно-монтажные работы
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	1	Транспортировка грунта
	Автобетононасос	СБ-126Б	1	Подача бетонной смеси
	Автобетоносмеситель	581450 (СБ-239)	2	Подача бетонной смеси
	Эл.трамбовка	ИЭ4502А	2	Уплотнение бетонной смеси
11	Вибратор глубинный	ИВ-47А ; ТУ 22-4666-80	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNADO	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстилание раствора на стене

15	Строп 2-х ветвевой	2СК-5,0 (масса 36кг); ГОСТ 25573-82	1	Строповка
	Строп двухветвевой	2СК10,0; Q=10,0 т	1	Строповка
	Строп 4-х ветвевой	4СК1-0,8 (масса 800кг); ГОСТ 25573-82	1	Строповка
	Звенья стропов	ВК- 5,0ХЛ/5200	1	Строповка
	Звенья стропов	ВК- 5,0ХЛ/1600	1	Строповка
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и приспособлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Электросварочный аппарат	ТС-500	2	Сварочные работы
19	Краскораспылитель пневматический	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных составов
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора
	Автомобиль с крытым верхом	МАЗ-555	1	Перевозка материала
	Компрессорная станция	ЗИФ-ПВ- 8/0,7	1	
	Поливомоечная машина	МД-433-03	1	Мойка колес
	Установка для мойки колес	«Мойдо- дыр»	2	Мойка колес
	Грузовая автомашина	КАМАЗ- 5320	1	Перевозка материала
	Автовышка	ТВ-5М	1	Монтаж стеновых панелей

Для производства монтажных работ требуется подобрать кран для здания высотой монтажа 10,115 м с размерами в осях 24,00 х 60,00 м.

Наиболее тяжелый элемент – металлическая колонна К1 (Мэ =1,08 т).

Для строповки элемента используется 2СК-5,0/2000 (36 КГ) и клещевым захватом с дистанционным управлением расстроповкой КЗ-3.2 ($m=0,0048$ т, $h_{\Gamma} = 2$ м).

Элемент с наиболее высокой точкой монтажа - металлическая балка Б1, $h=0,93$ м. (Строп 4СК1-0,8/2000).

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_{\text{м}} = M_{\text{э}} + M_{\text{г}} = 1,08 + 0,036 = 1,116 \text{ т}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{г}} = 10,115 + 0,5 + 0,93 + 4 = 15,55 \text{ м,}$$

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 10,115 м;

h_3 – запас по высоте = 0,5 м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в монтажном положении = 0,93 м;

$h_{\text{г}}$ – высота грузозахватного устройства = 4 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_{\text{к}} + h_n = 15,55 + 2 = 17,55 \text{ м}$$

3. Вылет крюка

Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке

3.1.

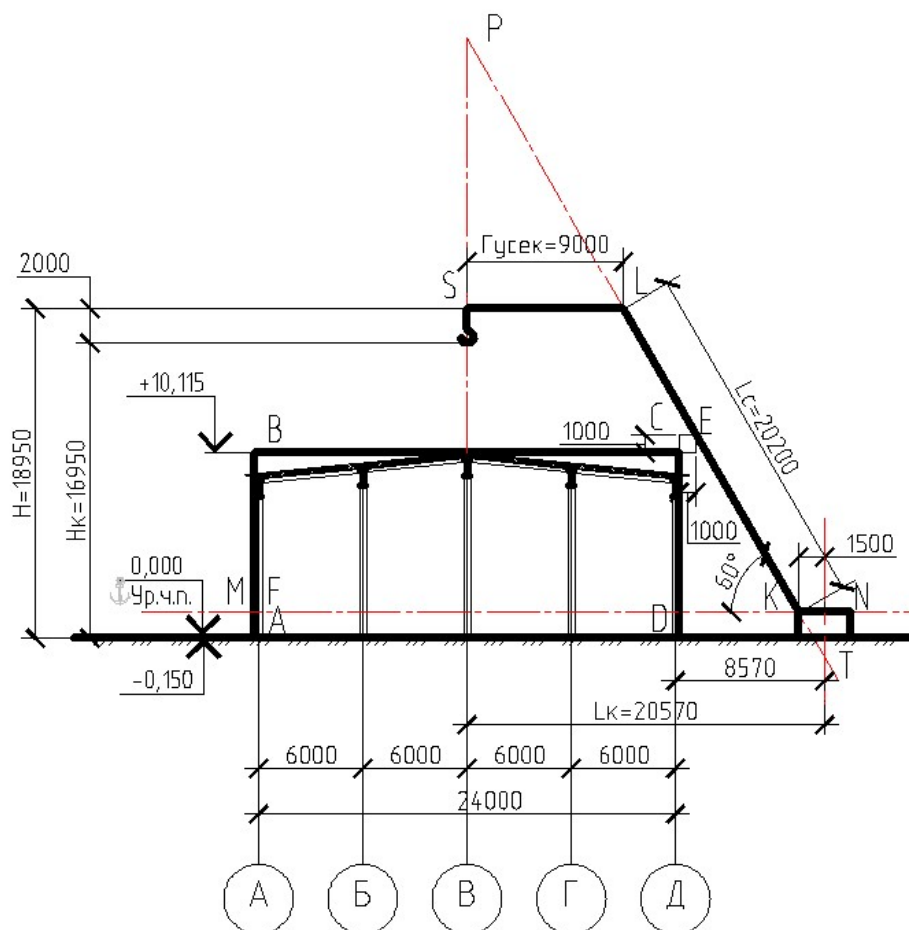


Рисунок 3.1 - Подбор стрелового крана графическим методом

Замеряем в масштабе длины линий: AP; AT и LK.

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана $H_k = 18,95$ м; вылет крюка $L = 20,57$ м и длину стрелы $L_c = 20,2$ м.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: КС-55713-1В "Галичанин" на шасси КамАЗ-65115-23 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 28 м; высота подъема– 19 м; грузоподъемность 1,15 т; вылет крюка - 22 м, рисунок 3.2.

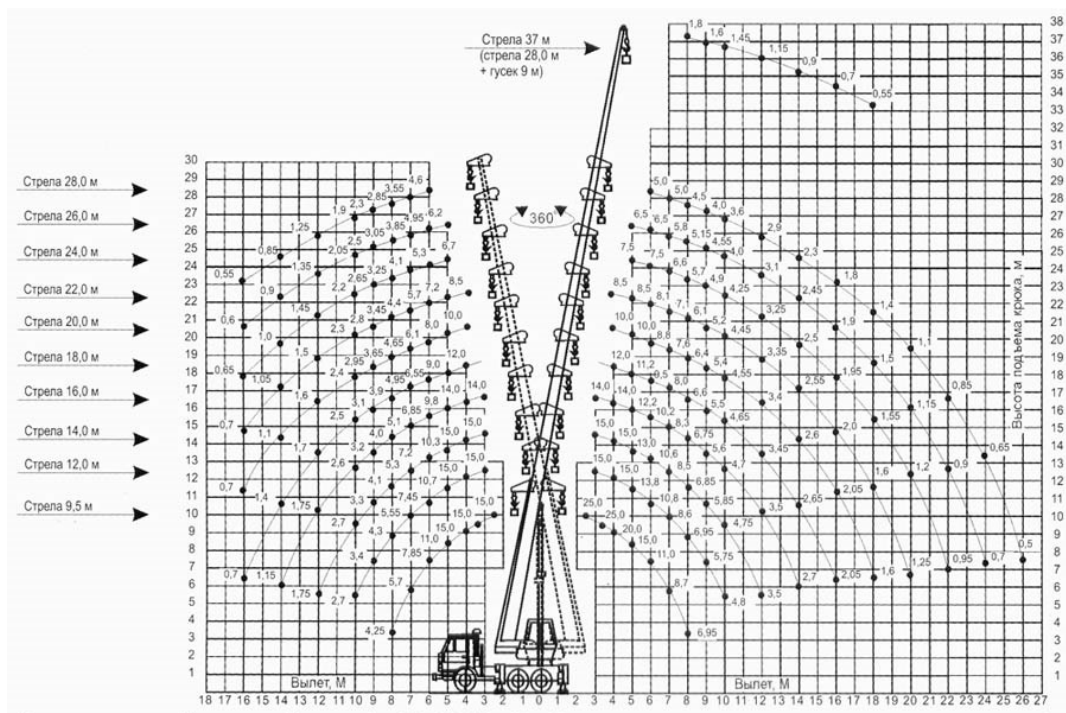


Рисунок 3.2- Грузовысотные характеристики автомобильного крана КС-55713-1В "Галичанин" на шасси КамАЗ-65115-23

3.1.9 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001* "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство", ТИ РО-055-2003 "Верхолазные работы", СП 12-136-2002 "Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ", СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002, ССБТ (система стандартов безопасности труда), нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

К монтажу металлоконструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию с правом допуска на высоте.

При поступлении на работу необходимо пройти вводный инструктаж у инженера по охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый. Текущий инструктаж проводит непосредственный руководитель работ. Вводный инструктаж проводят со всеми принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной специальности или должности.

Работник, получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж. При проведении всех видов инструктажа делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Каждый работающий обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. При любом недомогании ставить в известность непосредственного руководителя работ, не допускать распития спиртных напитков на рабочем месте, как во время работы, так и после работы. Курить следует в специально отведенном месте.

В случае травмы, независимо от того, произошла потеря трудоспособности или нет, необходимо ставить в известность своего непосредственного руководителя. Все травмы, происшедшие на производстве подлежат расследованию в течение 3-х суток.

В случае получения травмы на производстве необходимо оказать первую до врачебную помощь пострадавшему или себе. Одновременно с оказанием помощи вызвать скорую помощь.

Каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда;

- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния здоровья;

- выполнять только ту работу, которая поручена администрацией и на которую имеется допуск установленной формы.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

Подготовить к работе монтажный инструмент.

Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей, троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном инструменте или ограждениях, доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

Проверить достаточность освещения рабочего места.

Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Производство работ

При работе на высоте каждый монтажник должен иметь монтажный пояс и крепиться им к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан и иметь бирку.

Для защиты головы от падающих предметов каждый рабочий монтажник должен надевать защитную каску. При работе на высоте иметь при себе монтажную сумку для инструмента и материалов (ключей, болтов, гаек).

Монтажнику запрещается оставлять на металлоконструкциях незакрепленные предметы, а также инструмент.

Каждый монтажник должен пользоваться только исправным и соответствующим выполняемой работе инструментом. Пользоваться случайными предметами вместо инструмента запрещается.

Работа на высоте с подмостей, инвентарных лестниц разрешается только после проверки их качества производителем работ или комиссией.

К работе на грузоподъемных механизмах с электрическим управлением, к электросварочным и газорезным работам, а также к работе на ручных инструментах с электрическим и пневматическим приводом допускаются лица, прошедшие обучение и имеющие удостоверение.

При работе вблизи токоведущих проводников, рубильников, пусковой аппаратуры и т.д., они должны быть обесточены или же приняты другие меры по недопущению поражения эл.током работающих. Работа в таких местах должна производиться только под руководством производителя работ.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться только под руководством производителя работ.

Перед подъемом элементов металлоконструкции, необходимо сначала определить их вес, наметить места строповки и подобрать строп согласно весу поднимаемого груза. Строп должен быть испытан и иметь бирку.

Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

Запрещается подтягивать изделия пред подъемом или опусканием.

Запрещается кранами поднимать заваленный, примерзший, забетонированный груз, а также брать груз на оттяжку.

При подъеме изделия находиться на расстоянии не ближе 1 м от него.

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

Сборку и подъем конструкции длиной более 6 м и весом более 3т, требующих особой осторожности при их перемещении и установке, надлежит производить под непосредственным руководством мастера.

Каждый монтажник должен знать и соблюдать нормы переноски тяжестей. Баллоны со сжатым газом переносятся только вдвоем.

Смонтированные металлоконструкции и оборудование должны быть надежно закреплены монтажными болтами, заклепками и расчалками.

При складировании материалов и изделий нужно соблюдать все правила техники безопасности. Разбрасывание по объекту и беспорядочное складирование не разрешается.

3.1.10 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели технологической карты на монтаж металлического каркаса:

- объем работ - 71,68 т;
- затраты труда - 368,68 чел.-см;
- выработка на 1 рабочего в смену – 1,44 т;
- продолжительность выполнения работ -35 дней;
- количество смен - 2.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан на устройство надземной части здания «Распределительный склад строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области».

При разработке раздела организации строительства использованы:

- СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;
- СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве зданий и сооружений»,
- СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2003 «Безопасность труда в строительстве» (ч.1,2),
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»,

Здание является пространственным сооружением, состоящим из металлических колонн, балок, прогонов и связей, включенных в пространственную рабoту каркаса.

Состоит из стального рамного каркаса. Ширина здания 24м, длина 60м (по крайним осям), шаг колонн 6, 9 и 12м.

Фундамент - свайные, из забивных железобетонных свай сечением 300х300мм, ростверки монолитные железобетонные.

Наружные стены – «сэндвич»-панели полной заводской готовности по ТУ 5284-371-39124899-2008, толщиной 120мм.

Внутренние перегородки - сборные, гипсокартонные по металлическому каркасу комплектной системы "KNAUF", толщиной 100мм.

Кровля – двухскатная из «сэндвич»-панелей послойной сборки (состав: нижний профлист, пароизоляция, минераловатный утеплитель толщиной 200 мм, гидроизоляция, верхний профлист).

Технико-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания - 1436,23 м².
- Площадь застройки - 1661,16 м².
- Строительный объем - 13676,5 м³.
- Площадь участка - 9659,05 м².
- Этажность здания - один этаж.

4.2 Выбор монтажного крана и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

Потребность в строительных машинах и механизмах определяется исходя из максимальных весов строительных конструкций и приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Потребность в строительных машинах и механизмах

№№	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потреб кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	ДЗ-42	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
	Копровое оборудование; дизельный молот С-330 на базе трактора Т-100МБГП	СП-49	1	Устройство фундаментов
5	Автомобильный кран	КС55713-1В	1	Строительно-монтажные работы
6	Автосамосвал	КАМАЗ-65115-015-13	1	Транспортировка грунта

	Автобетононасос	СБ-126Б	1	Подача бетонной смеси
	Автобетоносмеситель	581450 (СБ-239)	2	Подача бетонной смеси
	Эл.трамбовка	ИЭ4502А	2	Уплотнение бетонной смеси
11	Вибратор глубинный	ИВ-47А ; ТУ 22- 4666-80	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNADO	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстилание рас- твора на стене
15	Строп 2-х ветвевой	2СК-5,0 (масса 36кг); ГОСТ 25573-82	1	Строповка
	Строп двухветвевой	2СК10,0; Q=10,0 т	1	Строповка
	Строп 4-х ветвевой	4СК1-0,8 (масса 800кг); ГОСТ 25573-82	1	Строповка
	Звенья стропов	ВК- 5,0ХЛ/5200	1	Строповка
	Звенья стропов	ВК- 5,0ХЛ/1600	1	Строповка
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и при- способлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Электросварочный аппарат	ТС-500	2	Сварочные работы
19	Краскораспылитель пневмати- ческий	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных со- ставов
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора
	Автомобиль с крытым верхом	МАЗ-555	1	Перевозка материала
	Компрессорная станция	ЗИФ-ПВ- 8/0,7	1	
	Поливомоечная машина	МД-433-03	1	Мойка колес
	Установка для мойки колес	«Мойдо- дыр»	2	Мойка колес
	Грузовая автомашина	КАМАЗ- 5320	1	Перевозка материала
	Автовышка	ТВ-5М	1	Монтаж стеновых панелей

Наименование и количество основных строительных машин, механизмов и транспортных средств уточняется при разработке проектов производства работ.

Для производства монтажных работ требуется подобран кран самоходный стреловой на автомобильном ходу: КС-55713-1В "Галичанин" на шасси КамАЗ-65115-23 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 28 м; высота подъема– 19 м; грузоподъемность 1,15 т; вылет крюка - 22 м.

4.3 Привязка монтажного крана к зданию

Привязка автомобильного крана к зданию.

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + 1 = 9000 \text{ мм}$$

где - $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной части крана, 8000 мм.

4.4 Определение зон действия монтажного крана

Определение зон влияния автомобильного крана

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (сэндвич-панель) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента 6 м плюс 3,5 м (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 20 м по РД 11.06-2007), $M_3=9,5$ м.

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана, $R_p=22$ м.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падения груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении 27,97 м.

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{оп} = R_p + 0,5 \cdot b + l + l_{без} = 22 + 0,5 \cdot 0,30 + 9 + 4 = 35,15 \text{ м}$$

где R_p – максимальный рабочий вылет стрелы, 22м.

b – ширина монтируемого элемента, 0,3 м.

l – длина монтируемого элемента, 9 м.

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 4 м.

4.5 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

-между дорогой и складской площадкой – 1 м;

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

Ширина проезжей части однополосных 3,5м, на въезде – 6 м. При большегрузных машинах ширину увеличивают до 8м.

Длина разгрузочной площадки назначается в зависимости от числа автомашин, одновременно стоящих под разгрузкой, их габаритов и принимается в пределах 15 ÷ 45 м.

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделены штриховой линией.

4.6 Проектирование складского хозяйства

Необходимые запасы материалов на приобъектном складе определяем по формуле:

$$P_{скл.} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций требуемых для выполнения работ в расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поставки материалов на склад (от 1,1 до 1,5);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течение расчетного периода ($K_2 = 1,3$)

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемую сложенным материалом, определяем по формуле:

$$F = \frac{P_{скл}}{V} ;$$

где P- количество материала, хранимого на складе;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

Общую площадь склада (включая проходы), определяем по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

где β - коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов – 0,6-0,7; при штабельном хранении – 0,4-0,6; для навесов – 0,5-0,6; для металла 0,5-0,6; для нерудных строительных материалов 0,6-0,7).

Таблица 4.1 – Расчет площади складов

Наименование материалов	Ед изм	Робщ	T	Tн	K1	K2	Рскл	V	F	β	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стальные конструкции	т	71,68	36	12	1,1	1,3	34,17	0,7	48,81	0,5	97,62
Сэндвич - панели	м3	565,6	36	5	1,2	1,3	122,55	0,5	245,09	0,4	588,97

Расчет закрытого склада (для стеклопакетов, дверных блоков, утеплителя, лакокрасочных материалов и т.д.) не производим, так как в качестве него используем площади строящегося здания.

4.7 Проектирование бытового городка

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

$$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5, \text{ где}$$

P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 9 мес.;

$Д$ – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

$$K = 5174 / 9 \cdot 22 \cdot 1,5 = 17,4 \approx 18 \text{ чел.}$$

Численность ИТР и МОП принята по нормативам: ИТР - 7% от общего состава рабочих, МОП и охрана - 2%.

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 22 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 2 чел.;

рабочие специальности – 18 чел.;

МОП и охрана – 2 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

Все	100%
Рабочие	83,9%
ИТР	11%
Служащие	3,6%
МОП и охрана	1,5%

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел.	МОП и охрана, чел.
2022	-	5174	27	20	2	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Площадка для размещения бытовых помещений должна располагаться на незатапливаемом участке, иметь водоотводные канавы, переходные мостики и подъезды для пожарных машин.

Административно-бытовые здания должны располагаться за пределами опасных зон крана следуя норм.

Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов должно быть не более 150м, следуя норм.

Санитарно-бытовые помещения должны быть удалены от разгрузочных устройств и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы на расстояние не менее 50м, при этом бытовые помещения целесообразно размещать с наветренной стороны, следуя норм.

Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того на площадке с размещаемыми административно-бытовыми помещениями должны быть установлены:

- Щит со средствами пожаротушения;
- Бочка с водой вместимостью 250л;
- Ящик с песком вместимостью 0,5 м³ и лопатой.

В зимнее время во избежание замерзания раствора огнетушителей, находящихся на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях, необходимо размещать их группами в утепленные бытовые помещения, находящиеся на расстоянии не более 50 м друг от друга. О месте нахождения средств пожаротушения вывешиваются надписи или соответствующие указатели.

Для освещения бытовых помещений должны применяться электролампы мощностью до 60 В в потолочных плафонах. Применение электролампы большей мощностью запрещается.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь F_{mp} временных помещений определяют по формуле

$$F_{mp} = N \cdot F_n,$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных; N – общая численность работающих на стройке, включая

ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N – максимальное количество рабочих (работающих), занятых в наиболее загруженную смену; F_n – норма площади, m^2 , на одного рабочего (работающего).

Таблица 4.4 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во N	Площадь m^2		Принимаем тип бытового помещения	Площадь m^2		Кол-во зданий
			На одного человека F_n	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Гардеробная	22	0,9	19,8	Инвентарный 6x3	12	24	2
2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	18	1	18	Инвентарный 6x3	18	18	1
4	Туалет*	18	0,07	1,26	Биотуалет	2	2	1
Служебные								
5	Прорабская	2	24 на 5чел	9,6	Инвентарный 6x3	18	18	1

4.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства

Обеспечение объекта электроэнергией, на период строительства, решается временным подключением к существующим электросетям.

Освещение строительной площадки выполнить прожектором ПЗС-35 с лампами со световым потоком 2 лк, по 1 в прожекторе, угол наклона 60 град. к горизонту, ось на середину участка.

Временные внутриплощадочные сети электроснабжения подключаются к соответствующим сетям в местах указанных на генплане.

Потребность в электроэнергии, $kB \cdot A$, определяется на период максимального объема СМР по формуле:

$$P = L_x \cdot \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{O.B} + K_4 P_{O.H} + K_5 P_{C.B} \right) = 1,05 \cdot \left(\frac{24000 \cdot 0,5}{0,7} \right) = 18000, \text{ кВт}$$

где P_M – сумма номинальных мощностей в сети, кВт;

$P_{O.B}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева, кВт;

$P_{O.H}$ – тоже для наружного освещения объектов и территории, кВт;

$P_{C.B}$ – тоже для сварочных трансформаторов, кВт;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ – тоже, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – тоже, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – тоже, для сварочных трансформаторов.

Количество прожекторов рассчитываем по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}} = 0,3 \cdot 2 \cdot 9659,05 / 1500 = 5,8 \approx 6, \text{ шт}$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (при освещении прожекторами ПЗС-35 равна 0,2-0,3 Вт/м²);

E – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным, для ПЗС-35 равна 2 лк;

S – площадь, подлежащая освещению, 9659,05 м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, для ПЗС-35 равна 500 Вт

4.9 Расчет потребности в воде на период строительства

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}}$$

где $Q_{пр}$, $Q_{маш}$, $Q_{хоз.быт}$, $Q_{пож}$ – расход воды на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и пожарные нужды.

Как правило, в современном индустриальном строительстве расход воды на противопожарные нужды составляет преобладающую часть суммарной потребности. В связи с этим расчет ведем только с учетом противопожарных потребностей исходя из площади застройки.

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с на каждую струю:

$$Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с},$$

Диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{пож}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10}{3,14 \cdot 1,5}} = 92,15 \text{ мм}.$$

Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизованная, сертифицированная по ГОСТ Р52109-2003 «Вода питьевая». Хранение привозной бутилизованной воды предусмотрено в инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды.

4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, обозначены и огорожены. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные здания сооружения размещены вне зоны действия монтажного крана. Туалеты размещены так, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м. Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающее 75 м до рабочих мест.

Между временными зданиями и складами предусмотрены противопожарные разрывы. Созданы безопасные условия труда, исключая возможность поражения электрическим током в соответствии с нормами.

Строительная площадка, проходы и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованы инвентарем для пожаротушения.

4.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

Источниками выделения вредных химических веществ, которые могут разноситься сточными дождевых и талыми водами с территории строительной площадки, являются строительные машины и механизмы.

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 тех-

ники 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 проведении строительных работ предусматривается применение строительных технологий, максимально охраняющих атмосферный воздух, земли, воды и другие объекты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в карьере расположенном на расстоянии 300 метров от площадки строительства.

На строительной площадке размещаются бытовые и подсобные помещения для рабочих и ИТР в соответствии с нормативными требованиями. Для сбора бытовых отходов на площадке предусмотрены контейнеры для мусора.

4.12 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», части 3 «Непроизводственное строительство».

За расчетную единицу принимается показатель – строительный объем здания. По нормам продолжительность строительства здания управления, взятого за аналог (строительный объем 10,3 тыс. м³) составляет 9 мес.

Мощность проектируемого здания – 13,676 тыс.м³.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Увеличение мощности:

$$(13,676 - 10,3) / 10,3 \cdot 100\% = 0,33\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$0,33 \cdot 0,3 = 0,1\%.$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 + 0,1) / 100] \cdot 9 = 9,0 \text{ мес.}$$

Общая продолжительность строительства принимаем 9 месяцев, , в том числе подготовительный период 1 мес.

4.13 Технико-экономические показатели стройгенплана

Площадь территории строительной площадки - 9659,05 м².

Площадь под постоянными сооружениями - 1661,16 м².

Площадь под временными сооружениями - 64 м².

Площадь складов: открытых - 686,59 м²;

Протяженность автодорог: временных - 535 пог. м., 0,535 км.

Протяженность электросетей: временных - 367 пог. м.

Протяженность водопроводных сетей: временных - 185 пог. м., 0,185 км.

Протяженность ограждения строительной площадки - 279 пог. м.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости общестроительных работ

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр., которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ [57].

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года для прочих объектов с использованием индекса изменения сметной стоимости для Иркутской области (II зона), согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 8139-ИФ/09 от 02.03.2022 г. [58]:

- оплата труда 37,60;
- материалы, изделия и конструкции 7,89;
- эксплуатация машин и механизмов 11,25.

Накладные расходы определены в соответствии с [59]

Сметная прибыль определена в соответствии с [60].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для предприятий строительной индустрии – 2,4 % [61, прил.1. пн.5.1]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для зданий для предприятий строительной индустрии – 4,8 % [62, прил.1, пн.6].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [57, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Стоимость общестроительных работ на строительство распределительного склада строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области согласно локальному сметному расчету на 2 кв. 2022 составила 37 683,046 тыс.руб.

Проведем анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по разделам локального сметного расчета (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство распределительного склада строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	22 359,109	59,3
в том числе:		
– основная заработная плата	2 891,726	7,7
– машины и механизмы	2 568,643	6,8
– материалы	16 898,74	44,8
Накладные расходы	3 751,804	10,0
Сметная прибыль	2 298,764	6,1
Лимитированные затраты	2 992,9	7,9
НДС	6 280,507	16,7
ВСЕГО	37 683,046	100,0

На рисунке 5.2 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по экономическим элементам на строительство распределительного склада строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области.

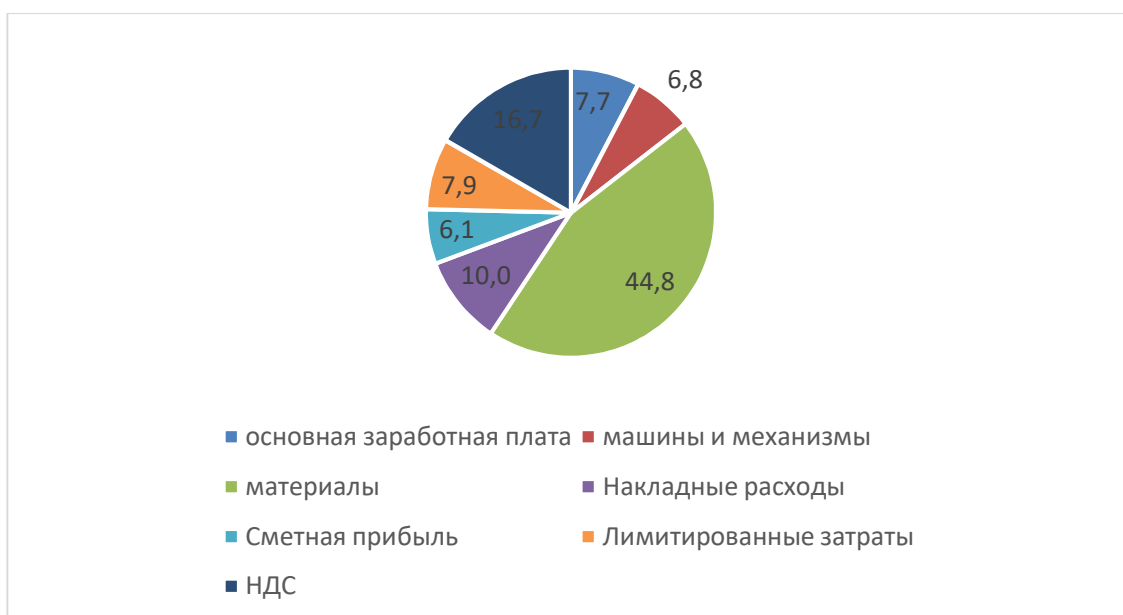


Рисунок 5.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные элементы по экономическим элементам, %

Из рисунка 5.2 делаем вывод, что основные средства приходятся на покупку материалов – 44,8 %.

Таблица 52 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство распределительного склада строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области по разделам

Разделы	Сметная стоимость, тыс. руб.	Удельный вес, %
Земляные работы	66,391	0,2
Фундаменты	4 899,788	13,0
Монтаж каркаса	4 638,65	12,3
Монтаж сэндвич-панелей	10 186,465	27,0
Полы	5 109,52	13,6
Заполнение проемов	3 508,864	9,3
Лимитированные затраты	2 992,9	7,9
НДС	6 280,507	16,7
Всего	37 683,046	100,0

По данным таблицы 5.2 составляем диаграмму по разделам локальной сметы (рисунок 5.3).

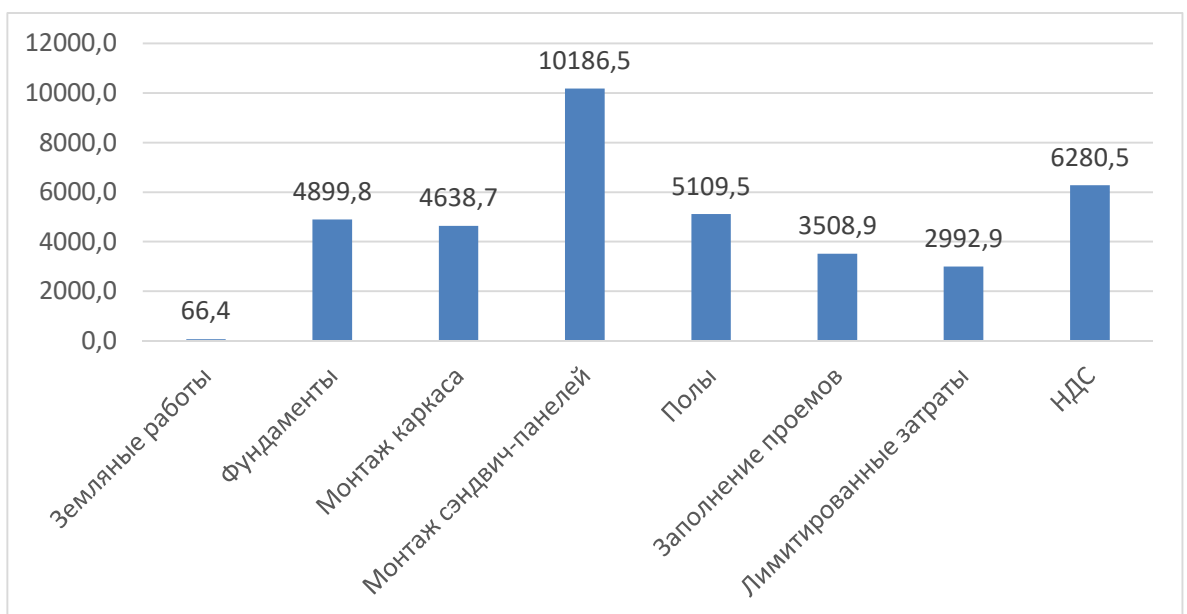


Рисунок 5.3 – Структура сметной стоимости общестроительных работ по разделам локальной сметы

Анализируя рисунок 5.3 можно сделать вывод, что на монтаж сэндвич-панелей приходится около 27 % (10 186,5 тыс.руб), а на устройство полов – 13,6 % (5 109,5 тыс. руб) от общей стоимости общестроительных работ.

5.2 Техничко-экономические показатели объекта строительства

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Основные технико-экономические показатели на строительство распределительного склада строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Основные технико-экономические показатели объекта

Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
Общая площадь здания	м ²	1471,3
Площадь застройки	м ²	1701,0
Строительный объем	м ³	13903,0
Этажность здания		Один
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб	37 683,046
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	25,61
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м ³ строительного объема	тыс.руб./м ³	2,71
Продолжительность строительства	мес.	2
Сметная себестоимость выполнения СМР на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	19,78
Сметная рентабельность производства (затрат) СМР	%	7,9

Удельные показатели сметной стоимости выполнения СМР (сметная стоимость выполнения СМР на 1 кв.м общей площади, сметная стоимость выполнения СМР на 1 куб.м строительного объема) определяются путем деления полученного итога локального сметного расчета на общестроительные работы соответственно на общую площадь квартир и строительный объем здания. Сметная

себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м² общей площади определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}; \quad (5.1)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле:

$$R_з = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\% \quad (5.2)$$

где ПЗ, НР и ЛЗ – то же, что и в формуле 6.1;

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнена выпускная квалификационная работа в виде бакалаврской работы «Распределительный склад строительных материалов в г. Железногорск-Илимский Иркутской области».

Здание складского назначения одноэтажное, неотапливаемое. Имеет сложную форму в плане. Размеры в крайних осях – 24,0 х 60,0 м. Высота этажа до низа несущих конструкций покрытия составляет 8 м. Имеет сложное прямоугольное очертание в плане. Размеры в крайних осях – 60,0х24,0 м. Отметка низа несущих конструкций 8,0 м.

Несущие конструкции каркаса металлические.

Наружные стены – из стены из сэндвич-панелей толщиной 120 мм. Толщина принята по теплотехническому расчету.

Внутренние гипсокартонные перегородки толщиной 100 мм на металлическом каркасе.

Ограждающие конструкции покрытия здания выполнены послойной сборкой типа «сэндвич» по металлическим прогонам. Кровля – двухскатная из «сэндвич»-панелей послойной сборки (состав: нижний профлист, пароизоляция, минераловатный утеплитель толщиной 200 мм, гидроизоляция, верхний профлист), с наружным водостоком.

В здании предусмотрены распашные ворота, для эвакуации людей из склада рядом с воротами запроектированы металлические двери (2 шт.) и одна наружная дверь запроектирована около служебного помещения для персонала.

По фасаду Г в осях 7-8 предусмотрена пожарная лестница (металлическая стремянка) для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 16%.

Для удаления дыма из складских помещений створки открываемых проемов, предусмотренных для дымоудаления, оборудуются дистанционным и ручным устройством для открывания.

Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Конструктивная схема здания – каркасная. Основные несущие элементы здания – металлические колонны и балки покрытия пролетом 6, 9 и 18 м с шагом 6 м.

Конструктивная схема здания – каркасная. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и балок покрытия. Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6 м. Здание в осях А-Г – четырехпролетное: 18+18+18+6 м; по оси Д – трехпролетное – 18+18+18 м. Отметка низа несущих конструкций покрытия – 8,0 м. Уклон кровли достигается путем выполнения поперечных рам различной высоты: по осям А и Д – 8,0 м; по осям Б и Г – 8,585 м и по оси В – 9,185 м.

Шаг колонн 6 м. Колонны выполнены из прокатного двутаврового сечения. Привязка наружных и внутренних колонн к продольным и поперечным разбивочным осям – центральная.

Балки покрытия опираются на колонны (крепление осуществляется сбоку). Сечения балок – двутавровое: пролетом 6 м – из прокатного двутавра; пролетом 9 и 18 м - составное из листовой стали. Шаг балок 6 м. При этом балки пролетом 18 м изготавливаются из 2-х балок пролетами по 9 м.

На балки покрытия опираются прогоны с шагом 3 м. Сечение прогонов из прокатного швеллера. Устойчивость прогонов обеспечивается тем, что по ним укладывается профилированный настил Н60-845-0,9 (несущий элемент кровли).

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жесткого диска покрытия и горизонтальных и вертикальных связей.

Связи между колоннами предусмотрены в осях А-Б по каждому ряду колонн.

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки для крепления сэндвич панелей. Также предусмотрены ригели фахверка для крепления оконных блоков.

Колонны каркаса здания – двутавр 40 К1 и 30К1.

Балки покрытия каркаса здания – двутавр 45Б2 и составного сечения из листовой стали высотой 930 мм.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет балок покрытия Б1 составного сечения из листовой стали и балки покрытия Б2 из прокатного двутавра, а также разработаны узлы сопряжения балок покрытия с колоннами.

В разделе проектирование фундаментов выполнен сравнительный анализ забивных и буронабивных свай, в результате которого окончательно принят фундамент из забивных свай. Несущий слой для свай – суглинок твердый, непросадочный с прослойками песка.

В разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания. Объем работ – 71,68 тн; продолжительность работ – 35 дней бригадой из 7 человек в 2 смены.

Монтаж производится с помощью самоходного стрелового крана на автомобильном ходу: КС-55713-1В "Галичанин" на шасси КамАЗ-65115-23 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 28 м; высота подъема – 19 м; грузоподъемность 1,15 т; вылет крюка - 22 м.

В разделе организация строительного производства разработан строительный генеральный план, на котором запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для сборки строительного мусора, площадка для помывки колес машин, пост охраны, автостоянка для личного транспорта, временные дороги, временные сооружения. Выполнены поперечная и продоль-

ная привязки крана к зданию, определены зоны действия крана и опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

Сметная стоимость общестроительных работ была определена в текущем уровне цен – на 2 квартал 2022 года, и составила 37 683,046 тыс.руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 21.12.2020) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. Дата введения 01.01.2013.
3. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями № 1, 2, 3).
4. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*. Дата введения 01.01.1998.
5. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2021. – Москва: АО «ЦНС».
6. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. – Москва: АО «ЦНС», 2019.
7. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
8. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия. Дата введения 28.08.2017.
9. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Дата введения 01.03.2021 (срок действия ограничен 01.03.2027).
10. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Дата введения 08.05.2017.

11. СП 51.13130.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. Дата введения 20.05.2011.
12. СП 2.13130. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
13. СП 1.13130. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
14. Федеральный закон № 123-ФЗ. Пожарная безопасность зданий и сооружений
15. Федеральный закон № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (с изменениями на 2 июля 2013 года).
16. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2).
17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями № 1, 2).
18. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Дата введения 25.11.2018.
19. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением № 1).
20. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением № 1). Дата введения 01.07.2013.
21. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 30.04.2021).
22. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Дата введения 15.05.2017.
23. ГОСТ Р 57873-2018. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Дата введения 01.05.2018.
24. ГОСТ 24045-2016 Профили стальные гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия.

25. Справочник по проектированию стальных конструкций / сост. А.С. Щеглов, В.И. Щеглова, И.П. Сигаев. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 232 с.: ил., табл.
26. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Дата введения 17.06.2017.
27. СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций. Дата введения 01.01.2005.
28. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. Дата введения 01.01.1999.
29. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* Дата введения 2017-07-07 М.: Стандартинформ, 2017.- 186 с
30. Пособие к СНиП 2.03.01.84 и 2.02.01.83 Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений, часть 3 М.: 1989.- 66 с
31. Серия 1.015.1-1.95 Балки фундаментные железобетонные для наружных и внутренних стен зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий.
32. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 Дата введения 2011-05-20 М.: Стандартинформ, 2019.- 96 с
33. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.- Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с.
34. ГОСТ 19804-2021 Сваи железобетонные. Технические условия Взамен.-Взамен ГОСТ 19804-91; введ. 01.07.2021 - Москва : ИПК Издательство Стандартов 2003. – 13с.
35. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому проекту.- Инж.-строит. ин-т : СФУ, 2008. - 62 с

36. Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты, проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учеб.-метод. пособие . - Красноярск : СФУ, 2012. - 52 с.
37. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.-Взамен ГОСТ 5.1459-72; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартиформ, 2021. – 12 с.
38. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые.Технические условия.-Взамен ГОСТ 26633-91; введ. 01.09.2016. - Москва : Стандартиформ, 2019. – 15 с.
39. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями № 1, 2). Дата введения 28.08.2017.
40. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1).
41. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3).
42. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
43. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
44. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Дата введения 01.07.2013.
45. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. Дата введения 01.01.1996.
46. СП 12-133-2000 Безопасность труда в строительстве. положение о порядке аттестации рабочих мест по условиям труда в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Дата введения 01.06.2000.

47. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
48. МДС 12-81-2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007.
49. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
50. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
51. Приказ Ростехнадзора № 461 от 26.11.2020 «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
52. Приказ Минтруда России № 883и от 11.12.2020 «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».
53. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
54. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте.
55. СН 494-77 Нормы потребности в строительных машинах.
56. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ.
57. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.
58. Письмо Минстроя России №19281-ИФ/09 от 29.04.2022 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II

квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 30 стр.

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

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

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

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

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Земляные работы											
1	ФЕР01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2	1000 м3			0,216					
		Объем=216 / 1000									
		1 ОТ					101,40		21,90	37,6	823
		2 ЭМ					3 563,26		769,66		
		3 в т.ч. ОТм					507,60		109,64	37,6	4 122
		4 М					4,34		0,94		
		ЗТ	чел.-ч	13		2,808					
		ЗТм	чел.-ч	37,6		8,1216					
		Итого по расценке					3 669,00		792,50		
		ФОТ							131,54		4 945
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			121,02		4 549
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			60,51		2 275
		Всего по позиции							974,03		
2	ФЕР01-01-016-01	Работа на отвале, группа грунтов: 1	1000 м3			0,3672					
		Объем=(216*1,7) / 1000									
		1 ОТ					21,22		7,79	37,6	293
		2 ЭМ					240,32		88,25		
		3 в т.ч. ОТм					40,77		14,97	37,6	563
		4 М					2,17		0,80		
		ЗТ	чел.-ч	2,72		0,998784					
		ЗТм	чел.-ч	3,03		1,112616					
		Итого по расценке					263,71		96,84		
		ФОТ							22,76		856
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			20,94		788
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			10,47		394
		Всего по позиции							128,25		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	ФЕР01-01-034-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3			0,216					
		Объем=216 / 1000									
		2 ЭМ					573,71		123,92		
		3 в т.ч. ОТм					82,35		17,79	37,6	669
		ЗТм	чел.-ч	6,1		1,3176					
		Итого по расценке					573,71		123,92		
		ФОТ							17,79		669
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			16,37		615
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			8,18		308
		Всего по позиции							148,47		
4	ФЕР01-01-034-08	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к расценке 01-01-034-02	1000 м3			0,216					
		Объем=216 / 1000									
		2 ЭМ					276,51		59,73		
		3 в т.ч. ОТм					39,69		8,57	37,6	322
		ЗТм	чел.-ч	2,94		0,63504					
		Итого по расценке					276,51		59,73		
		ФОТ							8,57		322
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			7,88		296
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			3,94		148
		Всего по позиции							71,55		
5	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3			0,16					
		Объем=16 / 100									
		1 ОТ					729,00		116,64	37,6	4 386
		ЗТ	чел.-ч	97,2		15,552					
		Итого по расценке					729,00		116,64		
		ФОТ							116,64		4 386
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			103,81		3 904
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			46,66		1 754
		Всего по позиции							267,11		
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3			2,5					
		Объем=250 / 100									
		1 ОТ					106,88		267,20	37,6	10 047
		2 ЭМ					241,58		603,95		
		3 в т.ч. ОТм					26,36		65,90	37,6	2 478

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	12,53		31,325					
		ЗТм	чел.-ч	2,62		6,55					
		Итого по расценке					348,46		871,15		
		ФОТ							333,10		12 525
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			306,45		11 523
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			153,23		5 762
		Всего по позиции							1 330,83		
		Итого по разделу 1 Земляные работы :									
		Итого прямые затраты (справочно)							2 060,78		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							413,53		
		Эксплуатация машин							1 645,51		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							216,87		
		Материалы							1,74		
		Строительные работы							2 920,24		
		в том числе:									
		оплата труда							413,53		
		эксплуатация машин и механизмов							1 645,51		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							216,87		
		материалы							1,74		
		накладные расходы							576,47		
		сметная прибыль							282,99		
		Итого ФОТ (справочно)							630,40		
		Итого накладные расходы (справочно)							576,47		
		Итого сметная прибыль (справочно)							282,99		
		Итого по разделу 1 Земляные работы							2 920,24		
	Раздел 2. Фундаменты										
7	ФССЦпг-01-01-02-004	Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках: Разгрузка изделий из сборного железобетона, бетона, керамзитобетона массой от 3 до 6 т	1 т груза			25	10,40				260,00
		(Погрузо-разгрузочные работы)									
8	ФЕР05-01-021-12	Погружение копрами гусеничными железобетонных свай-колонн длиной: до 12 м на глубину до 10 м в грунты группы 2	м3			176,64					
		1 ОТ					43,46		7 676,77	37,6	288 647
		2 ЭМ					574,10		101 409,02		
		3 в т.ч. ОТм					40,86		7 217,51	37,6	271 378
		4 М					172,70		30 505,73		
	05.1.05.11	Сваи-колонны железобетонные	м3	1,02		180,1728					
		ЗТ	чел.-ч	4,57		807,2448					
		ЗТм	чел.-ч	2,63		464,5632					
		Итого по расценке					790,26		139 591,52		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ФОТ							14 894,28		560 025
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.5.1	НР Свайные работы	%	117		117			17 426,31		655 229
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.5.1	СП Свайные работы	%	70		70			10 426,00		392 018
		Всего по позиции							167 443,83		
9	ФССЦ-05.1.05.09-0014	Сваи забивные железобетонные составные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой, нижние СН12-30и, бетон В22,5 (М300), объем 1,09 м3, расход арматуры 77,07 кг (Свайные работы)	шт			92	1 859,41		171 065,72		
10	ФЕР05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м2	шт			48					
		1 ОТ					11,51		552,48	37,6	20 773
		2 ЭМ					30,77		1 476,96		
		3 в т.ч. ОТм					3,32		159,36	37,6	5 992
		4 М					0,51		24,48		
		ЗТ	чел.-ч	1,21		58,08					
		ЗТм	чел.-ч	0,33		15,84					
		Итого по расценке					42,79		2 053,92		
		ФОТ							711,84		26 765
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.5.1	НР Свайные работы	%	117		117			832,85		31 315
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.5.1	СП Свайные работы	%	70		70			498,29		18 736
		Всего по позиции							3 385,06		
11	ФЕР06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3 Объем=(2,02*32) / 100	100 м3			0,6464					
		1 ОТ					4 051,75		2 619,05	37,6	98 476
		2 ЭМ					2 350,58		1 519,41		
		3 в т.ч. ОТм					357,94		231,37	37,6	8 700
		4 М					3 465,38		2 240,02		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		65,6096					
	08.4.03.03	Арматура	т	3,3		2,13312					
		ЗТ	чел.-ч	475		307,04					
		ЗТм	чел.-ч	26,68		17,245952					
		Итого по расценке					9 867,71		6 378,48		
		ФОТ							2 850,42		107 176
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			2 907,43		109 320

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			1 653,24		62 162
		Всего по позиции							10 939,15		
12	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм	т			2,13312	5 584,58		11 912,58		
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
13	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			65,6096	665,00		43 630,38		
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Итого по разделу 2 Фундаменты :									
		Итого прямые затраты (справочно)							374 892,60		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							10 848,30		
		Эксплуатация машин							104 405,39		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							7 608,24		
		Материалы							259 638,91		
		Строительные работы							408 636,72		
		в том числе:									
		оплата труда							10 848,30		
		эксплуатация машин и механизмов							104 405,39		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							7 608,24		
		материалы							259 638,91		
		накладные расходы							21 166,59		
		сметная прибыль							12 577,53		
		Итого ФОТ (справочно)							18 456,54		
		Итого накладные расходы (справочно)							21 166,59		
		Итого сметная прибыль (справочно)							12 577,53		
		Итого по разделу 2 Фундаменты							408 636,72		
Раздел 3. Монтаж каркаса											
14	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т			24,92					
		Объем=17,75+7,17									
		1 ОТ						85,83	2 138,88	37,6	80 422
		2 ЭМ					257,59		6 419,14		
		3 в т.ч. ОТм					28,96		721,68	37,6	27 135
		4 М					40,96		1 020,72		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		24,92					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		233,002					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		54,0764					
		Итого по расценке						384,38	9 578,74		
		ФОТ							2 860,56		107 557
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2 660,32		100 028

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 773,55		66 685
		Всего по позиции							14 012,61		
15	ФССЦ-08.3.01.02-0005	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40	т			17,75	5 883,68		104 435,32		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
16	ФССЦ-08.3.05.02-0004	Прокат толстолистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками толщиной 9-12 мм, шириной от 1400 до 1500 мм, сталь: С345	т			7,17	6 642,23		47 624,79		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
17	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т			2,01					
		Объем=0,04+1,97									
		1 ОТ					345,67		694,80	37,6	26 124
		2 ЭМ					473,47		951,67		
		3 в т.ч. ОТм					53,96		108,46	37,6	4 078
		4 М					232,33		466,98		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		2,01					
		ЗТ	чел.-ч	39,55		79,4955					
		ЗТм	чел.-ч	4,01		8,0601					
		Итого по расценке					1 051,47		2 113,45		
		ФОТ							803,26		30 202
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			747,03		28 088
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			498,02		18 725
		Всего по позиции							3 358,50		
18	ФССЦ-08.3.05.02-0004	Прокат толстолистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками толщиной 9-12 мм, шириной от 1400 до 1500 мм, сталь: С345	т			0,04	6 642,23		265,69		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
19	ФССЦ-08.3.08.02-0073	Сталь угловая равнополочная, марка стали: СтЗпс, шириной полок 100-100 мм (Строительные металлические конструкции)	т			1,97	4 840,65		9 536,08		
20	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			34,01					
		Объем=33,9+0,11									
		1 ОТ					159,28		5 417,11	37,6	203 683
		2 ЭМ					467,67		15 905,46		
		3 в т.ч. ОТм					42,84		1 456,99	37,6	54 783

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4 М					106,34		3 616,62		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	m	1		34,01					
		ЗТ	чел.-ч	15,6		530,556					
		ЗТм	чел.-ч	2,88		97,9488					
		Итого по расценке					733,29		24 939,19		
		ФОТ							6 874,10		258 466
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6 392,91		240 373
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4 261,94		160 249
		Всего по позиции							35 594,04		
21	ФССЦ-08.3.01.02-0030	Двугавры с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: полуспокойная, № 45	т			33,09	5 772,86		191 023,94		
		(Строительные металлические конструкции)									
22	ФССЦ-08.3.05.02-0004	Прокат толстолистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками толщиной 9-12 мм, шириной от 1400 до 1500 мм, сталь: С345	т			0,11	6 642,23		730,65		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
23	ФЕР09-03-015-02	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 50 м Объем=10+0,74	т			10,74					
		1 ОТ					127,60		1 370,42	37,6	51 528
		2 ЭМ					462,15		4 963,49		
		3 в т.ч. ОТм					41,39		444,53	37,6	16 714
		4 М					85,49		918,16		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	m	1		10,74					
		ЗТ	чел.-ч	14,6		156,804					
		ЗТм	чел.-ч	3,28		35,2272					
		Итого по расценке					675,24		7 252,07		
		ФОТ							1 814,95		68 242
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 687,90		63 465
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 125,27		42 310
		Всего по позиции							10 065,24		
24	ФССЦ-08.3.11.01-0061	Швеллеры: № 22 сталь марки СтЗпс	т			10	4 600,00		46 000,00		
		(Строительные металлические конструкции)									
25	ФССЦ-08.3.05.02-0004	Прокат толстолистовой горячекатаный в листах с обрезными кромками толщиной 9-12 мм, шириной от 1400 до 1500 мм, сталь: С345	т			0,74	6 642,23		4 915,25		
		(Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)									
Итого по разделу 3 Монтаж каркаса :											
		Итого прямые затраты (справочно)							448 415,17		
		в том числе:									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Оплата труда рабочих							9 621,21		
		Эксплуатация машин							28 239,76		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							2 731,66		
		Материалы							410 554,20		
		Строительные работы							467 562,11		
		в том числе:									
		оплата труда							9 621,21		
		эксплуатация машин и механизмов							28 239,76		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							2 731,66		
		материалы							410 554,20		
		накладные расходы							11 488,16		
		сметная прибыль							7 658,78		
		Итого ФОТ (справочно)							12 352,87		
		Итого накладные расходы (справочно)							11 488,16		
		Итого сметная прибыль (справочно)							7 658,78		
		Итого по разделу 3 Монтаж каркаса							467 562,11		
Раздел 4. Монтаж сэндвич-панелей											
26	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2				15,08				
		Объем=1508 / 100									
		1 ОТ					1 428,80		21 546,30	37,6	810 141
		2 ЭМ					5 157,63		77 777,06		
		3 в т.ч. ОТм					453,43		6 837,72	37,6	257 098
		4 М					427,44		6 445,80		
	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
	07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0,273		4,11684					
		ЗТ	чел.-ч	152		2292,16					
		ЗТм	чел.-ч	36,14		544,9912					
		Итого по расценке					7 013,87		105 769,16		
		ФОТ							28 384,02		1 067 239
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			26 397,14		992 532
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			17 598,09		661 688
		Всего по позиции							149 764,39		
27	ФССЦ-07.2.05.05-0076	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-LOCK, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 120 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м2				1508	248,10	374 134,80		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии)									
28	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции)	т			4,11684	10 898,65		44 868,00		
29	ФЕР12-01-033-01	Монтаж кровли из профилированного листа для объектов: простой Объем=1440 / 100	100 м2			14,4					
		1 ОТ					283,18		4 077,79	37,6	153 325
		2 ЭМ					28,03		403,63		
		3 в т.ч. ОТм					4,04		58,18	37,6	2 188
		4 М					57,28		824,83		
	08.1.02.07	Дополнительные элементы кровли из профлиста: коньки, разжелобки и проч.	шт	0		0					
	08.3.09.01	Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	32,4		466,56					
		ЗТм	чел.-ч	0,32		4,608					
		Итого по расценке					368,49		5 306,25		
		ФОТ							4 135,97		155 513
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			4 508,21		169 509
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			2 357,50		88 642
		Всего по позиции							12 171,96		
30	ФССЦ-08.3.09.01-0007	Профилированный лист оцинкованный: Н60-845-0,9 (Кровли)	т			8,64	8 543,40		73 814,98		
31	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой Объем=1440 / 100	100 м2			14,4					
		1 ОТ					383,25		5 518,80	37,6	207 507
		2 ЭМ					126,92		1 827,65		
		3 в т.ч. ОТм					10,68		153,79	37,6	5 783
		4 М					870,84		12 540,10		
	12.2.05.05	Плиты теплоизоляционные	м2	103		1483,2					
		ЗТ	чел.-ч	40,3		580,32					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		11,952					
		Итого по расценке					1 381,01		19 886,55		
		ФОТ							5 672,59		213 290
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			6 183,12		232 486
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			3 233,38		121 575
		Всего по позиции							29 303,05		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	ФССЦ-12.2.05.05-0023	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ (Кровли)	м3			288	351,80		101 318,40		
33	ФЕР12-01-033-01	Монтаж кровли из профилированного листа для объектов: простой Объем=1440 / 100	100 м2			14,4					
		1 ОТ					283,18		4 077,79	37,6	153 325
		2 ЭМ					28,03		403,63		
		3 в т.ч. ОТм					4,04		58,18	37,6	2 188
		4 М					57,28		824,83		
		08.1.02.07 Дополнительные элементы кровли из профлиста: коньки, разжелобки и проч.	шт	0		0					
		08.3.09.01 Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	32,4		466,56					
		ЗТм	чел.-ч	0,32		4,608					
		Итого по расценке					368,49		5 306,25		
		ФОТ							4 135,97		155 513
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			4 508,21		169 509
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			2 357,50		88 642
		Всего по позиции							12 171,96		
34	ФССЦ-08.3.09.01-0007	Профилированный лист оцинкованный: Н60-845-0,9 (Кровли)	т			8,64	8 543,40		73 814,98		
Итого по разделу 4 Монтаж сэндвич-панелей :											
		Итого прямые затраты (справочно)							804 219,37		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							35 220,68		
		Эксплуатация машин							80 411,97		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							7 107,87		
		Материалы							688 586,72		
		Строительные работы							871 362,52		
		в том числе:									
		оплата труда							35 220,68		
		эксплуатация машин и механизмов							80 411,97		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							7 107,87		
		материалы							688 586,72		
		накладные расходы							41 596,68		
		сметная прибыль							25 546,47		
		Итого ФОТ (справочно)							42 328,55		
		Итого накладные расходы (справочно)							41 596,68		
		Итого сметная прибыль (справочно)							25 546,47		
		Итого по разделу 4 Монтаж сэндвич-панелей							871 362,52		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 5. Полы											
Тип 1											
35	ФЕР11-01-001-02	Уплотнение грунта: щебнем Объем=1440 / 100	100 м2			14,4					
		1 ОТ					57,07		821,81	37,6	30 900
		2 ЭМ					87,45		1 259,28		
		3 в т.ч. ОТм					8,86		127,58	37,6	4 797
		4 М					0,54		7,78		
	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм	м3	5,1		73,44					
		ЗТ	чел.-ч	6,81		98,064					
		ЗТм	чел.-ч	0,88		12,672					
		Итого по расценке					145,06		2 088,87		
		ФОТ							949,39		35 697
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			1 063,32		39 981
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			617,10		23 203
		Всего по позиции							3 769,29		
36	ФССЦ-02.2.05.04-0142	Щебень каменный 5-10 мм (Полы)	м3			1440	145,80		209 952,00		
37	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм Объем=48,23 / 100	100 м2			0,4823					
		1 ОТ					282,66		136,33	37,6	5 126
		2 ЭМ					43,61		21,03		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		8,27	37,6	311
		4 М					8,54		4,12		
	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		0,983892					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		17,16988					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		0,612521					
		Итого по расценке					334,81		161,48		
		ФОТ							144,60		5 437
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			161,95		6 089
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			93,99		3 534
		Всего по позиции							417,42		
38	ФССЦ-04.3.01.09-0011	Раствор готовый кладочный, цементный, М25 (Полы)	м3			0,983892	463,30		455,84		
39	ФЕР11-01-015-01	Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм Объем=1440 / 100	100 м2			14,4					
		1 ОТ					317,60		4 573,44	37,6	171 961
		2 ЭМ					128,95		1 856,88		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		3 в т.ч. ОТм					22,28		320,83	37,6	12 063
		4 М					8,54		122,98		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	3,06		44,064					
		ЗТ	чел.-ч	40		576					
		ЗТм	чел.-ч	1,93		27,792					
		Итого по расценке					455,09		6 553,30		
		ФОТ							4 894,27		184 024
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			5 481,58		206 107
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			3 181,28		119 616
		Всего по позиции							15 216,16		
40	ФЕР11-01-015-02	Устройство покрытий: на каждые 5 мм изменения толщины покрытия добавлять или исключать к расценке 11-01-015-01 (до толщины 200)	100 м2			14,4					
		Объем=1440 / 100 ПЗ=34 (ОЗП=34; ЭМ=34 к расх.; ЗПМ=34; МАТ=34 к расх.; ТЗ=34; ТЗМ=34)									
		1 ОТ					8,26	34	4 044,10	37,6	152 058
		2 ЭМ					6,29	34	3 079,58		
		3 в т.ч. ОТм					2,57	34	1 258,27	37,6	47 311
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	0,51	34	249,696					
		ЗТ	чел.-ч	1,04	34	509,184					
		ЗТм	чел.-ч	0,19	34	93,024					
		Итого по расценке					14,55		7 123,68		
		ФОТ							5 302,37		199 369
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			5 938,65		223 293
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			3 446,54		129 590
		Всего по позиции							16 508,87		
41	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			293,76		665,00			195 350,40
		(Полы) Объем=44,064+249,696									
42	ФЕР11-01-015-01	Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	100 м2			14,4					
		Объем=1440 / 100									
		1 ОТ					317,60		4 573,44	37,6	171 961
		2 ЭМ					128,95		1 856,88		
		3 в т.ч. ОТм					22,28		320,83	37,6	12 063
		4 М					8,54		122,98		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	3,06		44,064					
		ЗТ	чел.-ч	40		576					
		ЗТм	чел.-ч	1,93		27,792					
		Итого по расценке					455,09		6 553,30		
		ФОТ							4 894,27		184 024

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			5 481,58		206 107
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			3 181,28		119 616
	Всего по позиции								15 216,16		
43	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Полы)	м3			44,064	592,76		26 119,38		
Итого по разделу 5 Полы :											
	Итого прямые затраты (справочно)								454 358,25		
	в том числе:										
	Оплата труда рабочих								14 149,12		
	Эксплуатация машин								8 073,65		
	в том числе оплата труда машинистов (Отм)								2 035,78		
	Материалы								432 135,48		
	Строительные работы								483 005,52		
	в том числе:										
	оплата труда								14 149,12		
	эксплуатация машин и механизмов								8 073,65		
	в том числе оплата труда машинистов (ОТм)								2 035,78		
	материалы								432 135,48		
	накладные расходы								18 127,08		
	сметная прибыль								10 520,19		
	Итого ФОТ (справочно)								16 184,90		
	Итого накладные расходы (справочно)								18 127,08		
	Итого сметная прибыль (справочно)								10 520,19		
	Итого по разделу 5 Полы								483 005,52		
Раздел 6. Заполнение проемов											
44	ФЕР09-06-001-01	Монтаж: конструкций дверей, люков, лазов для автокоптилок и пароварочных камер	т			0,9					
	Объем=0,45*2										
	1	ОТ					700,31		630,28	37,6	23 699
	2	ЭМ					114,72		103,25		
	3	в т.ч. ОТм					15,09		13,58	37,6	511
	4	М					36,56		32,90		
	07.2.07.13	Конструкции стальные	<i>m</i>	<i>1</i>		<i>0,9</i>					
		ЗТ	чел.-ч	82,1		73,89					
		ЗТм	чел.-ч	1,22		1,098					
	Итого по расценке								851,59	766,43	
	ФОТ									643,86	24 210
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			598,79		22 515
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			399,19		15 010
	Всего по позиции								1 764,41		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции) Объем=0,45*2	т			0,9	10 898,65		9 808,79		
46	ФЕР09-04-009-03	Монтаж оконных блоков: алюминиевых с нащельниками из алюминия	т			3,024					
		1 ОТ					1 992,23		6 024,50	37,6	226 521
		2 ЭМ					1 800,37		5 444,32		
		3 в т.ч. ОТм					222,41		672,57	37,6	25 289
		4 М					233,07		704,80		
	01.7.15.08	Элементы крепления нащельников и деталей обрамления (самонарезающиеся винты, заклепки и т.д.)	т	0		0					
	09.4.03.05	Блоки оконные из алюминиевых сплавов	т	1		3,024					
	09.4.03.11	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	219,65		664,2216					
		ЗТм	чел.-ч	15,49		46,84176					
		Итого по расценке					4 025,67		12 173,62		
		ФОТ							6 697,07		251 810
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			6 228,28		234 183
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			4 152,18		156 122
		Всего по позиции							22 554,08		
47	ФССЦ-09.4.03.11-0081	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов (Строительные металлические конструкции)	т			0,98	51 099,00		50 077,02		
48	ФССЦ-01.7.15.08-0021	Заклепки с полукруглой головкой, размер 4x5 мм (Строительные металлические конструкции)	т			0,055	7 110,00		391,05		
49	ФССЦ-09.4.03.05-0010	Блоки оконные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции: с однокамерным стеклопакетом двухстворчатые, с двумя поворотно-откидными створками (ГОСТ 23166-99) (Строительные металлические конструкции)	м2			252	1 150,24		289 860,48		
Итого по разделу 6 Заполнение проемов :											
		Итого прямые затраты (справочно)							363 077,39		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							6 654,78		
		Эксплуатация машин							5 547,57		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							686,15		
		Материалы							350 875,04		
		Строительные работы							374 455,83		
		в том числе:									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		оплата труда							6 654,78		
		эксплуатация машин и механизмов							5 547,57		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							686,15		
		материалы							350 875,04		
		накладные расходы							6 827,07		
		сметная прибыль							4 551,37		
		Итого ФОТ (справочно)							7 340,93		
		Итого накладные расходы (справочно)							6 827,07		
		Итого сметная прибыль (справочно)							4 551,37		
		Итого по разделу 6 Заполнение проемов							374 455,83		
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							2 447 023,56		22 359 109
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							76 907,62		2 891 726
		Эксплуатация машин							228 323,85		2 568 643
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							20 386,57		766 536
		Материалы							2 141 792,09		16 898 740
		Строительные работы							2 607 942,94		28 409 677
		в том числе:									
		оплата труда							76 907,62		2 891 726
1		эксплуатация машин и механизмов							228 323,85	11,25	2 568 643
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							20 386,57		766 536
1		материалы							2 141 792,09	7,89	16 898 740
		накладные расходы							99 782,05		3 751 804
		сметная прибыль							61 137,33		2 298 764
		Итого ФОТ (справочно)							97 294,19		3 658 262
		Итого накладные расходы (справочно)							99 782,05		3 751 804
		Итого сметная прибыль (справочно)							61 137,33		2 298 764
		Временные здания и сооружения 2,4%							62 590,63		681 832
		Итого							2 670 533,57		29 091 509
		Производство работ в зимнее время 4,8%							128 185,61		1 396 392
		Итого							2 798 719,18		30 487 901
		Непредвиденные затраты 3%							83 961,58		914 637
		Итого с непредвиденными							2 882 680,76		31 402 538
		НДС 20%							576 536,15		6 280 507,60
		ВСЕГО по смете							3 459 216,91		37 683 045,60

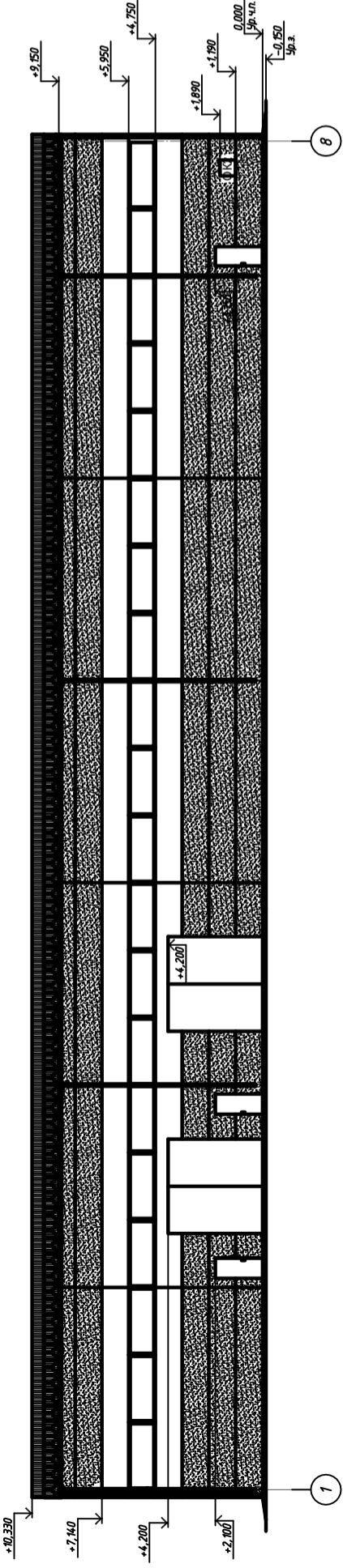
Составил: _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

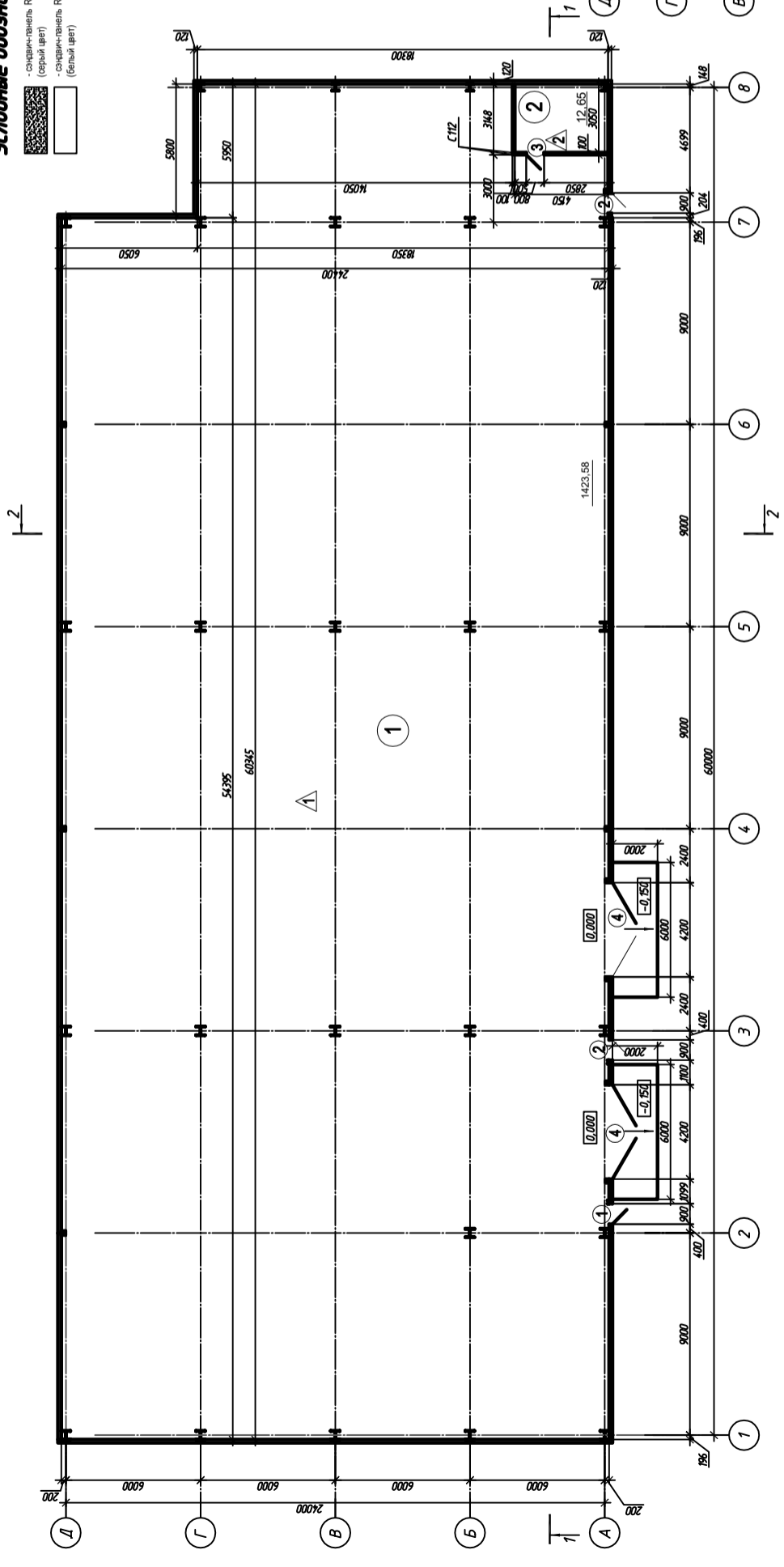
Проверил: _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Фасад 1-8



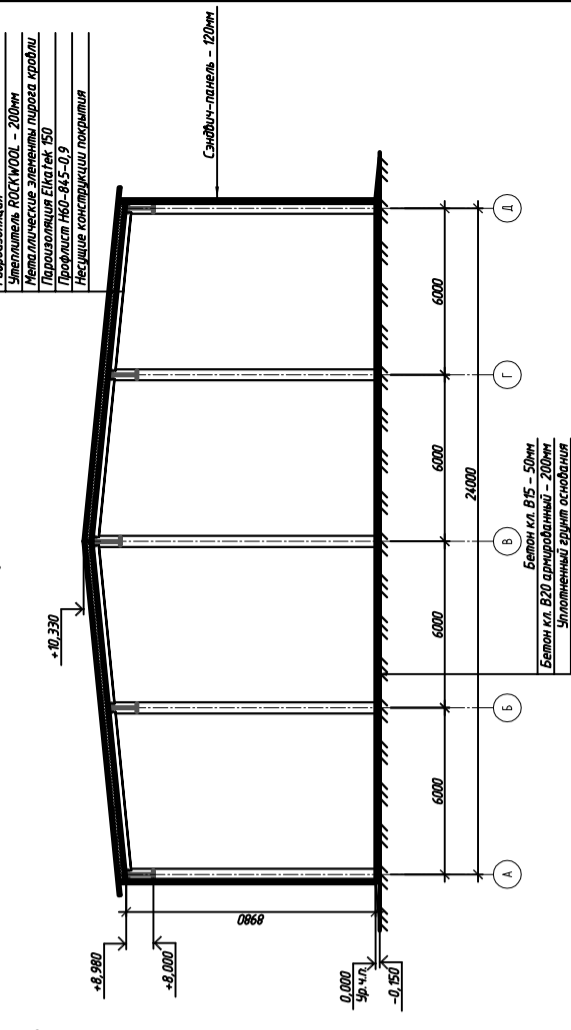
План на отм. 0,000



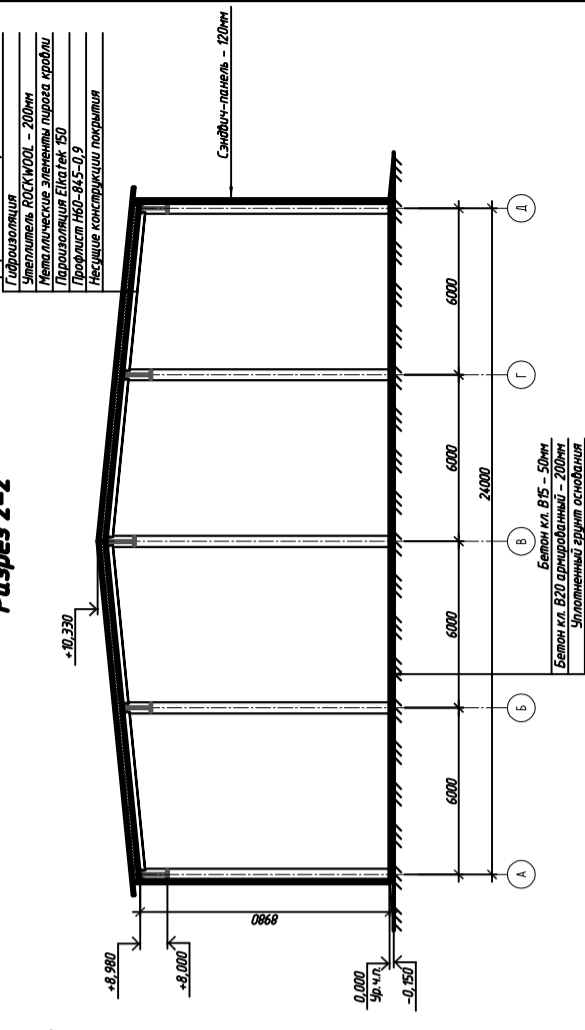
Условные обозначения

	бетон (серый цвет)
	железобетон (белый цвет)

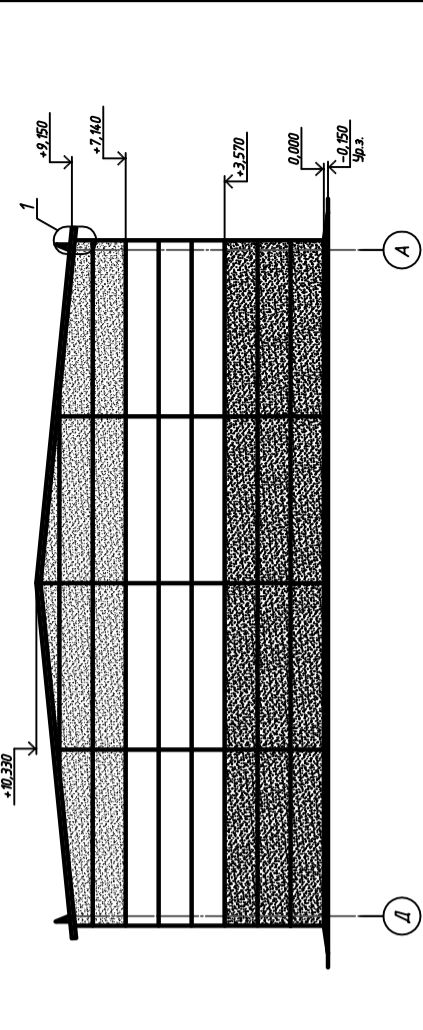
Разрез 2-2



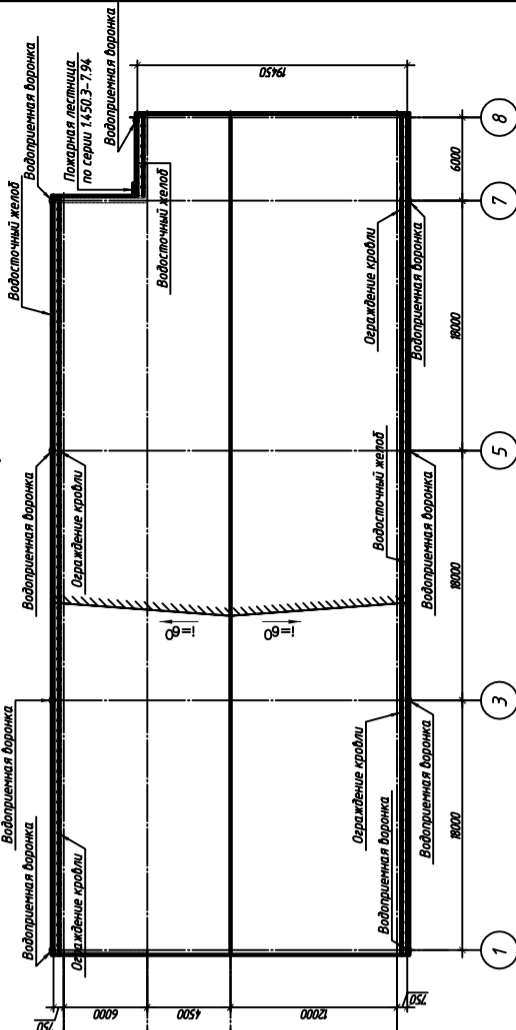
Разрез 1-1



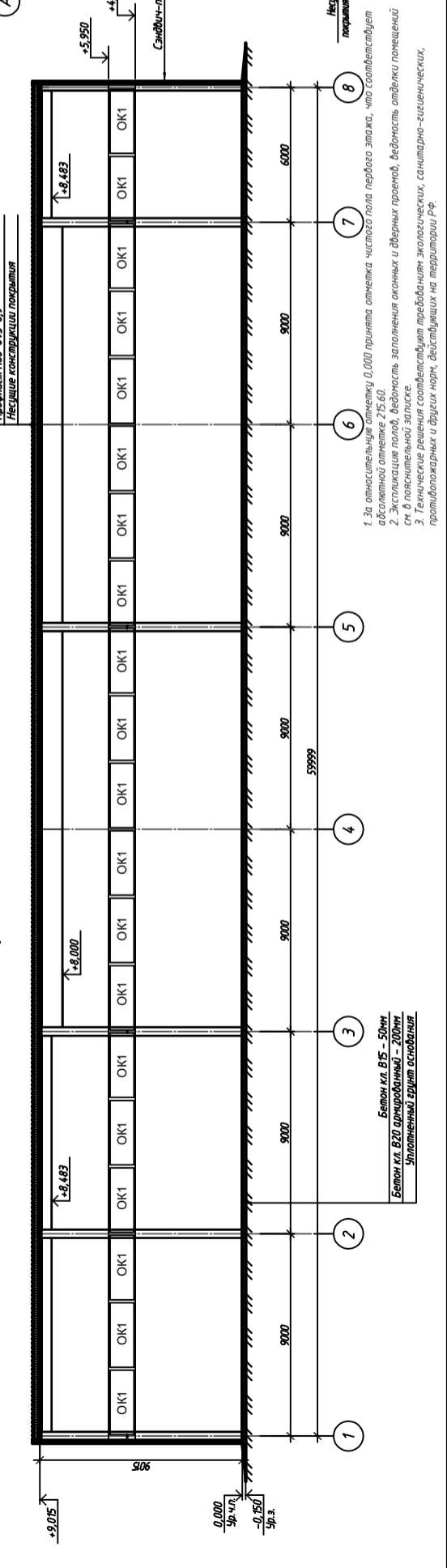
Фасад Д-А



План кровли



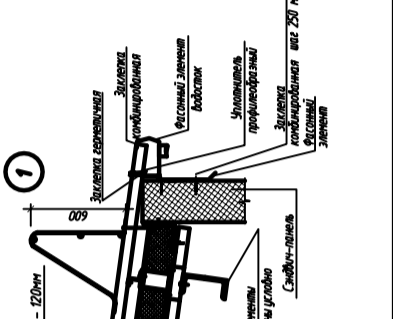
Разрез 1-1



Экспликация помещений

№ по-я	Наименование помещения	Площадь, м²
1	Складское помещение	1423,58
2	Служебное помещение для персонала	12,65
	Итого	1436,23

ФАСАДЫ 1-8 И Д-А. План на отм. 0,000. Разрез 1-1, 2-2. План кровли. Увел 1		СМ/ТС	
Имен.	И.И.И.	Лист	1
Работодат.	ООО "Сибирский федеральный университет"	Лист	1
Рисованная	И.И.И.	Лист	1
Проверенная	И.И.И.	Лист	1
Утверждена	И.И.И.	Лист	1
Дата	01.01.2020	Лист	1
Итого	6	Лист	6



1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 215,60.
 2. Экспликация полов, ведомость заполнения оконных и дверных проемов, ведомость отделки помещений см. в пояснительной записке.
 3. Технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ.

Указания по производству работ

- Данный раздел разработан на основе СП 70.13330.2012 "Техника и организация строительства".
- До начала монтажа колонн должны быть приняты все необходимые меры по обеспечению безопасности работ:
 - проведение фундаментов под монтаж колонн;
 - проведение обрешетки заката ленту прошивки и вк;
 - арматура опалубки в пределах кругового шара;
 - установка временных подвешивающих устройств;
 - подготовка площадки для складирования конструкций;
 - организация рабочей зоны строительной площадки.
 - Комплексный процесс монтажа металлоконструкций состоит из следующих процессов и операций:
 - геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
 - установка, выверка и закрепление шаблонов колонн на фундаментах;
 - подготовка мест опирания балок;
 - установка, выверка и закрепление шаблонов балок на опорных подкрановых путях.

УКАЗАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА

- Данный раздел разработан на основе СП 70.13330.2012 "Техника и организация строительства".
- Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляется с помощью двух методов, во взаимно перпендикулярных плоскостях, с помощью которых производится выверка осей по уровню ниже колонны.
- Для проверки сварочных работ швы сварки соединяются по окончании сборки с помощью отшлифованной и напыленной нержавеющей стали, прорезки, напыления, прокатки, проточки без выверки и расположения, отшлифовки основного металла не допускается.
- Сварные швы с выделенными дефектами подлежат исправлению.
- Наружные дефекты в виде неположенных швов, подрезов и не заделанных кратеров закрываются последующей запиской. Углубления с подкрановыми парами, шагковыми выемками и несплошностями предварительно обрабатываются инструментом на глубину заделки, закрываются и зачищаются поверхности шва.
- При посылке в металл шва проточки необходимо прекратить сразу до установления причины проточивания. Сварку разрешается возобновить после устранения причины и принятия мер по предотвращению образования трещин.
- Для устранения трещины следует:
 - установить расстояние, величину и глубину трещины;
 - зашлифовать сварной шов до удаления трещины с учетом 5 мм в каждую сторону;
 - выполнить У-образную разделку кромок с углом раскрытия 60-70°;
 - выполнить У-образную разделку кромок с углом раскрытия 3 или 4 мм.
- Заблаговременно следует выложить с предварительно подготовленным металлом до температуры 50-200 °С, подержать ее в процессе сборки и после ее окончания в течение времени из расчета 15-2 мин на 1 мм толщины металла. Исправленные сварные швы подлежат контролю ультразвуковой дефектоскопией.
- Контроль качества СР должен осуществляться специальными службами, созданными в строительной организации и оснащенными техническими средствами.

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

- Данный раздел разработан на основании СП 49.13330 "Безопасность труда в строительстве".
- Часть 1 Общие требования, СНП 12.04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2". Работы на объекте должны выполняться в соответствии с 33к.
- На площадке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других видов работ и нахождение посторонних лиц.
- Запрещается подъем сборных конструкций не имеющими монтажных петель.
- Во время переезда не допускается оставлять поднятые элементы на весу.
- Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра более 15 м/с.
5. Для переезда монтажных с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переносные мостики и трапы, имеющие ограждение.

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	т	71,68
Затраты труда	чел-см.	3665,68
Максимальное количество рабочих	чел	14
Выработка на 1 рабочего в смену	т	1,4
Продолжительность работ	дни	35
Количество смен	смена	2

ФГОС ВО "Сибирский федеральный университет"		Инженерно-строительный институт	
Имя	Фамилия	Подпись	Дата
Рязанов	Михайлович	Р.В.	15.08.2018
Рязанов	Сергей	И.И.	
Назаров	Сергей	И.И.	
Балабанов	Виктор	А.А.	

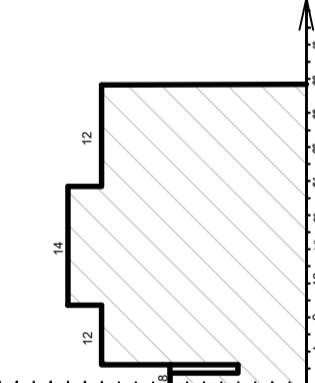
Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование ЕИР	Наименование работ	Объем работ	Состав звена	На единицу измерения	На весь объем здания	
					Норма времени чел-час	Трудовые ресурсы чел-час
Е5-1-1 Т1-1,2	Сортировка конструкций	17	Монтажник 3р-1 Бр-1	0,65	46,59	22,94
Е5-1-2	Установка опорных соединений и сварных соединений	26	Монтажник 4р-1, 3р-1 Бр-1	18,81	437,06	87,36
Е5-1-19	Поставка болтов	100,6	Монтажник 3р-1	15,19	60,76	18,24
Е5-1-6	Монтаж связей	34	Монтажник 3р-1, 4р-1, 3р-1 Бр-1	32,64	1109,76	366,18
Е5-1-19	Поставка болтов	100,6	Монтажник 3р-1	10,3	844,6	278,8
Е2-1	Сварка балок покрытия	82	Монтажник 3р-1, 4р-1, 3р-1 Бр-1	10,3	844,6	278,8
Е5-1-6	Монтаж прогонов	10,6	Монтажник 4р-1	0,64	13,31	328,8
Е2-1	Сварка балок и прогонов покрытия	10,6	Монтажник 4р-1	0,64	13,31	328,8
Е4-1	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	20,8	Монтажник 4р-1	0,64	13,31	328,8
Прочие неучтенные работы 15 %						84,2
						294,45

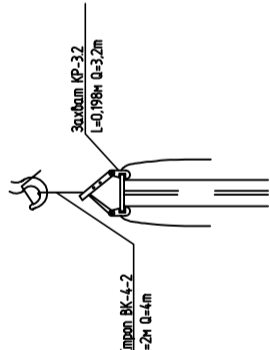
График производства работ

Наименование работ	Объем работ	Закрыть наряд	Требование машины	Профит	Число рабочих	Состав звена	График работы	
							дней	часов
Сортировка конструкций	17	71,68	8,69	1,5	2	4	1	1
Установка опорных и сварных соединений	26	1,70	10,54	0,5	1	4	1	1
Монтаж колонн с ленточной обрешеткой	26	68,78	10,54	1	2	6	1	1
Монтаж связей со сварной обрешеткой	34	185,15	10,54	1	2	7	1	1
Монтаж прогонов	82	141,8	10,54	1	2	6	1	1
Прочие работы	15	73,25	-	-	2	4	1	1

График движения рабочих кадров по объекту



Стропловка колонн при монтаже



Предельные отклонения стального каркаса

Интервал номинальных размеров конструкций, мм	Предельные отклонения линейных размеров, мм
От 2,5 до 4,0	12
От 4,0 до 8,0	15
От 8,0 до 16,0	20
От 16,0 до 25,0	25

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Основная техническая характеристика	Количество
Углубительная сборка	Резиновый инструмент, тип, марка	2
Углубительная сборка	Лестница	2
	Лестница-стремянка "KRAUSE" Сова	1
Монтаж конструкций	Дрель ударная электрическая Bosch GSB 90-2E	1
	Шуруповерт Hammer ACD 144 U 28 PREMIUM BOSCH GBN 2-24	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Перфоратор ударный Болком, ГОСТ 2310-71	2
	Норницы ручные для реза металла, ГОСТ 7210-75	4 кг
Сварка и антикоррозионное покрытие	Ветшь чистая обтираемая, ГОСТ 5354-79	1
	Нивелир	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Теодолит	1
	Машина шлифовальная ручная Bosch GWS 14-25C	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Щетка из стальной проволоки	1
	Щетка из стальной проволоки	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Маска сварщика	4
	Набор инструментов для ручной дуговой сварки	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Строп УСК 1-1,5	2
	Строп двухзвеновый ЗСК-3,2	2
Сварка и антикоррозионное покрытие	Строп двухзвеновый ЗСК-3,2	2
	Канат льняковый	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Метр складной металлический, ГОСТ 7253-54	1
	Полотна покомочные, ГОСТ 6645-68	10
Сварка и антикоррозионное покрытие	Полотна покомочные ручные, ГОСТ 17270-71 Е	1
	Каса строительная, ГОСТ 12.4.087-84	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Салопы, ГОСТ 12.4.011-89	2
	Рукавицы, ГОСТ 12.4.011-89	2
Сварка и антикоррозионное покрытие	Спецпеленка, ГОСТ 12.4.011-89	1
	Огонь строительный, ГОСТ 12.4.014-87	5
Сварка и антикоррозионное покрытие	Рукавицы сварные (КРАУС)	5
	Ограждение переносное стальной	20 п.м.
Сварка и антикоррозионное покрытие	Колпачок на глаза безопасный, ГОСТ 12.4.08-2001	1

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операции	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Количество
Подъем конструкций к месту монтажа	Кран автомобильный КС56715-1В	1

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Количество
Монтаж конструкций	Отделка на ленточного звена	2
Монтаж конструкций	Строп стальной двухзвеновый	1
Монтаж конструкций	Строп стальной четырехзвеновый	1
Подготовка сварных поверхностей	Машина пневматическая	1
Подготовка сварных поверхностей	Машина ручная шлифовальная	1
Подготовка сварных поверхностей	Кромкореза электрический	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Нивелир	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Теодолит	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Рулетка стальная	5
Сварка и антикоррозионное покрытие	Уровень строительный	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Отвес строительный	2
Сварка и антикоррозионное покрытие	Инвентарь инвентаря стального	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Полосы	2
Сварка и антикоррозионное покрытие	Лом стальной монтажный	2
Сварка и антикоррозионное покрытие	Каса строительная	18
Сварка и антикоррозионное покрытие	Жилеты оранжевые	18
Сварка и антикоррозионное покрытие	Сварочный аппарат	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Лестницы подмашинная	1

Операционный контроль качества процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допустимые значения параметров, требования к качеству
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочной оси	± 5 мм.
	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем соединении	10 мм.
Отметки опорных узлов	Кривизна колонны	0,0013 расстояния между точками зауровнения
	Смещение осей балок относительно разбивочной оси	< 20 мм.
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочной оси	< 5 мм.
	Отклонение от совмещения осей балок с рисками на колонне	< 8 мм.

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
И.о. Заведующий кафедрой
А.А. Коянкин
подпись / инициалы, фамилия
« 28 » 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Распределительный склад строительных материалов
в г. Железногорск-Илимский Иркутской области

Руководитель И.И. Терехова
подпись, дата / к.т.н, доцент каф. СМиТС / инициалы, фамилия
Выпускник Р.В. Мутовин
подпись, дата / инициалы, фамилия

Красноярск 2022