

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В ВИДЕ _____

проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

тема

Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении

Руководитель _____ 30.06.20
подпись, дата

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

И.И. Терехова
инициалы, фамилия

Выпускник _____ 30.06.20
подпись, дата

А.В. Носовский
инициалы, фамилия

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Общие данные	7
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	7
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства.....	7
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	8
1.3 Архитектурные решения	8
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, пространственной, планировочной и функциональной организации	8
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	10
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства .	10
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	11
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	15
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибраций и другого воздействия.....	16
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения	17
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения	17
1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	17
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	18
1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения...	18

БР 08.03.01. – 2020 –ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Носовский А.В						
Провер.		Терехова И. И.					3	126
Н. Контр.		Терехова И. И.				СМиТС		
Зав. кафедрой		Енджиевская Г.И.						

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения....	19
1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды	19
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	20
1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	20
1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций	20
1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	21
1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара	22
1.6.5 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	22
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	22
1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации	22
1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия	23
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	24
2.1 Общая характеристика здания и конструктивные решения	24
2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму.....	25
2.3 Статический расчет рамы.....	31
2.4 Проверка несущей способности колонны	41
2.5 Проверка несущей способности балки перекрытия	42
3 Основания и фундаменты.....	44
3.1 Исходные данные	44
3.2 Анализ грунтовых условий	44
3.3 Сбор нагрузок	45
3.4 Проектирование фундамента на многолетнемерзлых грунтах	45
3.4.1 Выбор высоты ростверка и длины свай.....	46
3.4.2 Определение несущей способности буронабивной сваи	47
3.4.3 Определение числа свай в фундаменте	50
3.4.4 Расчет ростверка на продавливание колонной	51
3.4.5 Расчет ростверка на продавливание угловой сваей.....	52
3.4.6 Расчет плиты ростверка на изгиб	52
4. Технология и организация строительного производства	55
4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса.....	55

4.1.1 Область применения	55
4.1.2 Общие положения	55
4.1.3 Организация и технология выполнения работ	55
4.1.4 Требования к качеству работ	61
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах	65
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	65
4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов	66
4.1.9 Техника безопасности и охрана труда	67
4.1.10 Техничко-экономические показатели	70
5. Организация строительного производства.....	70
5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части	70
5.1.1 Область применения стройгенплана.....	70
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов.....	72
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	72
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов	72
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	73
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	75
5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе.....	76
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии	77
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении	78
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов	80
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	81
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	82
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	83
5.2 Расчет нормативной продолжительности строительства	83
6 Экономика строительства	85
6.1 Составление локального сметного расчета	85
6.2 Структурный анализ локального сметного расчета на общестроительные работы.....	86
6.3 Структурный анализ локального сметного расчета на возведение металлического каркаса.....	89
6.4 Основные технико-экономические показатели проекта.....	90
Заключение	91
Список используемых источников.....	92
Приложение А Теплотехнический расчет ограждающий конструкции.....	96
Приложение Б.....	100
Приложение В.....	103
Приложение Г	104
Приложение Д.....	123

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий проект здания хранения технической документации, расположенный на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Туруханского района, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

Объект «Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении» разрабатывался по нормативам общественного здания административного назначения.

Участок под строительство не находится в зоне затопления, вечной мерзлоты, поэтому специальных мероприятий по подготовке территории проводиться не будет. Производится выравнивание площадки с частичной насыпью, для удобного планирования, отвода воды на существующий проезд и в пониженные участки рельефа. Планируется выемка грунта под проектируемые дорожные покрытия.

Проектные отметки по зданиям и сооружениям назначены по наружному краю отмостки зданий и сооружений, с учетом нормального водоотвода. Отвод поверхностных вод с площадки решается открытым способом на прилегающую проезжую часть и пониженные участки рельефа.

План земляных масс выполнен квадратами 20х20. Производится насыпь грунта практически по всей площадке. Производится выемка грунта под дорожные покрытия, под устройство газона, высадку кустарников. Объемы грунта учтены в таблице – ведомость объемов земляных масс.

Благоустройство предусматривает, в зонах отдыха, оборудование участка необходимыми малыми архитектурными формами – урна для мусора, скамья.

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 60,0х12,0м. Основной объем здания хранения технической документации, представляет собой двухэтажный объем с размерами в осях 60,0х12,0 м, высота этажа 3,9 м. Бытовые помещения расположены в осях 14-21/А-В. За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 147,58.

В проекте для служебных помещений принят коридорный тип планировки. Данный тип планировки максимально соответствует требованиям заказчика, технологическим решениям, принятым в проекте, с учетом действующих норм и правил. Вблизи входа в служебные помещения в осях 16-17/А предусмотрено размещение помещения охраны и гардероб для работников здания, далее технические помещения.

Здание запроектировано в металлическом каркасе с устройством наружных навесных стен из сэндвич-панелей.

Отделка полов крылец предусмотрена с устройством покрытия из керамогранитной плитки с шероховатой поверхностью. Проектом предусмотрено ограждение крылец высотой 1200 мм. Навесы над выходами, что является защитой от атмосферных осадков, выполнены из металлических трубчатых конструкций квадратного сечения (по согласованию с заказчиком). Покрытие – сотовый поликарбонат.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Настоящий проект здания хранения технической документации, расположенный на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Туруханского района, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

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

Объект «Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении» разрабатывался по нормативам общественного здания административного назначения.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
Площадь территории в том числе:	Га	0,085	
- Площадь застройки	м ²	849,10	
-Общая площадь здания	м ²	1502,70	
-Строительный объем	м ³	6229,0	
- Полезная площадь	м ²	1437,34	
-Расчетная площадь	м ²	1241,05	
Этажность		2	
Кол-во этажей		2	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Планировочное решение ПЗУ определено сложившимся расположением зданий и сооружений с учетом рациональной транспортной и инженерной взаимосвязи. ПЗУ выполнен с соблюдением санитарных и противопожарных норм. Планировочная привязка сооружений производится от закоординированных углов участка и пересечений осей здания.

Участок под строительство не находится в зоне затопления, вечной мерзлоты, поэтому специальных мероприятий по подготовке территории проводиться не будет. Производится выравнивание площадки с частичной насыпью, для удобного планирования, отвода воды на существующий проезд и

в пониженные участки рельефа. Планируется выемка грунта под проектируемые дорожные покрытия.

План организации рельефа выполнен на основании горизонтальной планировки методом проектных горизонталей с сечением рельефа через 0,1м.

Проектные отметки по зданиям и сооружениям назначены по наружному краю отстопки зданий и сооружений, с учетом нормального водоотвода. Отвод поверхностных вод с площадки решается открытым способом на прилегающую проезжую часть и пониженные участки рельефа.

План земляных масс выполнен квадратами 20х20. Производится насыпь грунта практически по всей площадке. Производится выемка грунта под дорожные покрытия, под устройство газона, высадку кустарников. Объемы грунта учтены в таблице - ведомость объемов земляных масс.

Благоустройство предусматривает, в зонах отдыха, оборудование участка необходимыми малыми архитектурными формами – урна для мусора, скамья.

А также установка первичных средств для пожаротушения – щит для пожарного инвентаря и ящик с песком.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Проектная документация 0000на строительство здания хранения технической документации, расположенный на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, выполнена на основании задания на проектирование, в соответствии с градостроительным планом, топосъемкой земельного участка, требованиями СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

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

Данный комплект разработан на топографической съемке М 1:500.

Система высот – балтийская.

В соответствии со СП 131.13330.2018 г. Красноярск относится к I климатическому району, подрайон 1В.

Рельеф участка спокойный с общим уклоном в южном направлении. Перепад отметок по участку составляет 0,90 м. Почвенно-растительный слой на участке составляет -0.2м.

1.3 Архитектурные решения

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

Проект здания хранения технической документации, расположенный на Ванкорском месторождении Красноярского края, Туруханского района.

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 60,0x12,0м.

Основной объем здания хранения технической документации, представляет собой двухэтажный объем с размерами в осях 60,0x12,0 м, высота этажа 3,9 м. Бытовые помещения расположены в осях 14-21/А-В.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 147,58.

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

Архитектурно-планировочные решения приняты согласно требованиям:

- СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения";
- СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы";
- СП 131.13330.2012 "Строительная климатология";
- СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия";
- СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты".

В проекте для служебных помещений принят коридорный тип планировки. Данный тип планировки максимально соответствует требованиям заказчика, технологическим решениям, принятым в проекте, с учетом действующих норм и правил. Вблизи входа в служебные помещения в осях 16-17/А предусмотрено размещение помещения охраны и гардероб для работников здания, далее технические помещения.

Здание запроектировано в металлическом каркасе с устройством наружных навесных стен из сэндвич-панелей.

Отделка полов крылец предусмотрена с устройством покрытия из керамогранитной плитки с шероховатой поверхностью. Проектом предусмотрено ограждение крылец высотой 1200 мм. Навесы над выходами, что является защитой от атмосферных осадков, выполнены из металлических трубчатых конструкций квадратного сечения (по согласованию с заказчиком).

Покрытие – сотовый поликарбонат.

Двери входные наружные бытовых помещений предусмотрены по ГОСТ 30970-2002 с требуемым сопротивлением теплопередаче не менее 0,88 м²·°С/Вт.

Окна в здании предусмотрены по ГОСТ 30674-99 в ПВХ переплете, с требуемым сопротивлением теплопередачи не менее 0,64 м²·°С/Вт.

Размеры оконных проемов: 1500x1500(н), 1200x1200(н).

Безотказность оконных приборов и петель, цикл "открывание-закрывание" по ГОСТ 30674-99. Долговечность, условных лет эксплуатации:

- а. ПВХ профилей - 20(40)
- б. стеклопакетов - 10(20)
- с. уплотняющих прокладок - 5(10)

Морозостойкое исполнение не требуется.

Стены (перегородки):

- на путях эвакуации - окрашивание защитно-декоративным покрытием универсальным на негорючей основе "Тэпинг" НГ по ТУ 2316-016-87403666-09, цвет светлых тонов.

- санузлов и др. влажных помещений - облицовка керамической плиткой на клею "Флизенклебер".

Самонесущие подвесные потолки из КНАУФ-супер листов на одинарном каркасе П231 по серии 1.045.9-2.08:

- с побелкой известковым раствором;

- с окрашиванием защитно-декоративным покрытием универсальным на негорючей основе «Тэпинг" НГ по ТУ 2316-016-87403666-09 на путях эвакуации;

- с окрашиванием водно-дисперсионной акриловой краской в помещениях.

Полы:

- керамическая плитка шероховатая ОАО "Стройфарфор" по ТУ 5752-003-00288024.

- линолеум Tarkett Acczent по ТУ 5771-014-54031669-2005.

- окраска Элакор-ПУ Эмаль-60.

Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия согласно п.1.6 СП 23-103-2003 расчет влияния шума является предварительной оценкой ожидаемого уровня шума. Окончательная оценка звукоизоляции конструкций должна производиться на основании натуральных испытаний по ГОСТ27296-87. В случае несоответствия результата натуральных испытаний расчетному, в проект необходимо внести изменения в части повышения звуковой комфортности.

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

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 60,0х12,0м.

Основной объем здания хранения технической документации, представляет собой двухэтажный объем с размерами в осях 60,0х12,0 м, высота этажа 3,9 м. Бытовые помещения расположены в осях 14-21/А-В.

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

Отделка полов крылец предусмотрена с устройством покрытия керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью. Проектом предусмотрено ограждение крылец высотой 1200 мм. Навесы над выходами,

что является защитой от атмосферных осадков, выполнены из металлических трубчатых конструкций квадратного сечения (по согласованию с заказчиком).

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

Внутренняя отделка решена с использованием высококачественных современных материалов.

Стены (перегородки):

- на путях эвакуации - окрашивание защитно-декоративным покрытием универсальным на негорючей основе "Тэпинг" НГ по ТУ 2316-016-87403666-09, цвет светлых тонов.

- санузлов и др. влажных помещений - облицовка керамической плиткой на клею "Флизенклебер".

- помещений персонала - оклейка стеклообоями, окраска водно-дисперсионной акриловой краской.

Самонесущие подвесные потолки из КНАУФ-суперлистов на одинарном каркасе П231 по серии 1.045.9-2.08:

- с побелкой известковым раствором;

- с окрашиванием защитно-декоративным покрытием универсальным на негорючей основе

"Тэпинг" НГ по ТУ 2316-016-87403666-09 на путях эвакуации;

- с окрашиванием водно-дисперсионной акриловой краской в помещениях.

Полы:

- керамическая плитка шероховатая ОАО "Стройфарфор" по ТУ 5752-003-00288024.

- линолеум Tarkett Acczent по ТУ 5771-014-54031669-2005.

- окраска Элакор-ПУ Эмаль-60.

Примечание: более детальное описание отделки помещений согласно их назначению представлено в ведомости отделки помещений и экспликации полов.

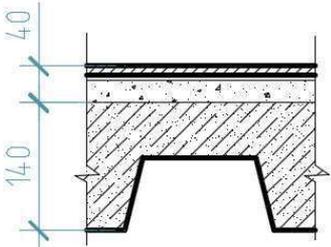
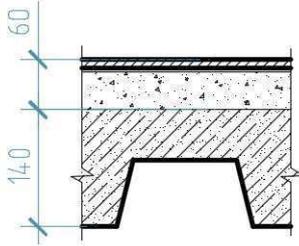
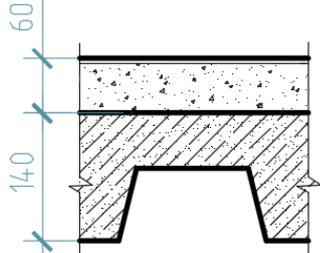
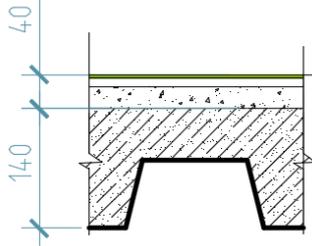
Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей. Окна помещений с постоянным пребыванием людей ориентированы преимущественно на северо-восток.

Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия согласно п.1.6 СП 23-103-2003 расчет влияния шума является предварительной оценкой ожидаемого уровня шума. Окончательная оценка звукоизоляции конструкций должна производиться на основании натуральных испытаний по ГОСТ27296-87. В случае несоответствия результата натуральных испытаний расчетному, в проект необходимо внести изменения в части повышения звуковой комфортности.

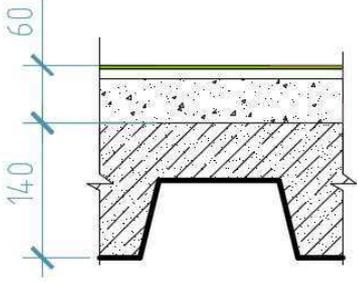
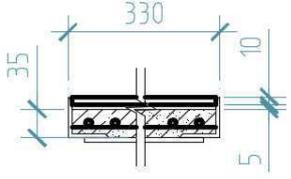
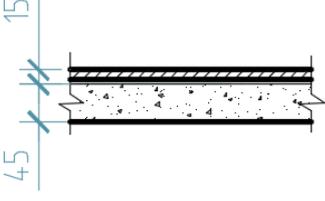
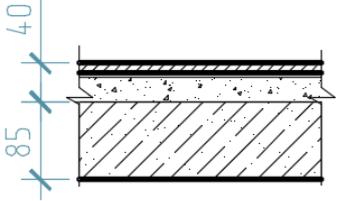
Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Колонны	Площадь	
104,109,11,112,113,108,117,118	Подвесной потолок типа «Armstrong»	485,4	Панель типа «Сэндвич» с заводским полимерным покрытием (цвет – RAL 9002) Затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-КЧ-26А	- 297,0	-	-	Готовое покрытие стен после монтажа строительных конструкций
101,102,119,114,201,204,205,207,212	Листы ГКЛВ, затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-ВА-224 по ГОСТ 28196-89	595,13	Панель типа «Сэндвич» с заводским полимерным покрытием (цвет – RAL 9002) Затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-КЧ-224	613,8			
103,105,106,107,110	Профлист оцинкованный	-	Панель типа «Сэндвич» с заводским полимерным покрытием (цвет – RAL 9002) Затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-КЧ-224	224,7			

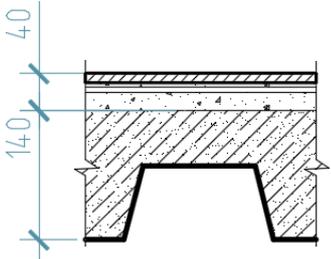
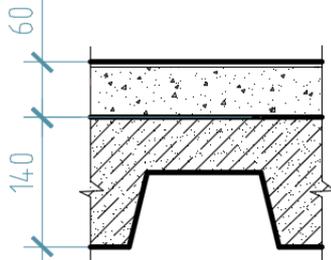
Таблица 1.3 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м ²
101,103,106,107, 113,119,212	1		Покрытие – керамогранитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 25 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	52,9
110,109,112,116,117	2		Покрытие – керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью 60x60 мм, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 45 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	98,7
102,108,118,203,210, 211	3		Покрытие – поливинилхлоридное гомогенное «TARKETT» на клеющей мастике – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 55 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	193,9
104,201	4		Покрытие – антистатическое-полиплан 1002 в 2 слоя – 4 мм Грунтовка – Праймер 1101 Стяжка Ceresit CN 178 – 30 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	881,8

Продолжение таблицы 1.3

205	5		<p>Покрытие – антистатическое-полиплан 1002 в 2 слоя – 4 мм Грунтовка – Праймер 1101 Стяжка Ceresit CN 178 – 50 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм</p>	37,3
Ступени лестниц	6		<p>Покрытие – антисткерамогранитная плита с шероховатой поверхностью – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка – Праймер 1101 Бетон В15 – 35 мм Основание- рифленая сталь</p>	33,58
Площадки лестниц	7		<p>Покрытие – антисткерамогранитная плита с шероховатой поверхностью – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка – Праймер 1101 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь</p>	6,5
Входная площадка в осях 14-17	8		<p>Покрытие – керамогранитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь</p>	11,4

Окончание таблицы 1.3

105,114,115,202,208, 209	9		Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 5 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	87,7
111	10		Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 55 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	36,5

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

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. В наружных стенах предусматриваются окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие нормируемый уровень КЕО в расчетной точке помещений. Окна имеют открывающиеся створки. Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями.

Освещенность всех помещений производственной базы осуществляется в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [22].

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.			Масса, кг	Примечания
			0,000	+3,900	всего		
		Дверные блоки					
1	ГОСТ 30970-2002	ДПН О С Б Дв 2100-1500-200	2	1	3		

Окончание таблицы 1.4

2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О С Б Дв 2100-1500	1	2	3		
3	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-900-200	2	-	2		
4	ГОСТ 30970-2002	ДПН О С Б Дв 2100-1800-200	1	-	1		
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С Б Л 2100-900	3	1	4		
6	НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 левая 2100-1000	3	4	7		
7	НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 правая 2100-1000	1	-	1		
8	НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 равнопольная дверь 2100-1000	4	1	5		
9	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Пр 2100-900-200	-	2	2		
10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С П Пр 2100-700	2	2	4		
11	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С П Л 2100-700	2	2	4		
12	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-900-100	1	1	2		
13	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-1500-100	2	-	2		
14	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-800-100	2	-	2		
		Оконные блоки					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП С СП В2 15- 15 ПО М	16	19	35		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП С СП В2 15- 15 О М	-	2	2		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП С 12-12 Фр П	1	-	1		
		Жалюзийная решетка					
ЖР 1	«ЛИССАНТ»	РН 600x600	-	-	15		

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

Принятое вентиляционное оборудование подобрано на заводе-изготовителе таким образом, что уровни звукового давления не превышают допустимые уровни.

Для снижения шума от вентиляционной установки в систему заложены шумоглушители, а также сами установки расположены в выгороженных.

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

Колористическое решение интерьеров определяется при разработке рабочей документации.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Подстилающим грунтом дорожных одежд будут служить насыпные грунты. Рельеф участка спокойный с общим уклоном в южном направлении. Перепад отметок по участку составляет 0,90 м. Почвенно-растительный слой на участке составляет-0.2м.

Участок строительства расположен в 1В климатическом подрайоне, который характеризуется следующими параметрами:

холодный период

- абсолютная минимальная температура: -61°С;

- температура наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98: -53°С;

- температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: -48°С;

- расчетная снеговая нагрузка (для VI географического района): -3,0 кПа(300кгс/м²);

теплый период

-температура воздуха обеспеченностью 0,98: 24,0°С;

- абсолютная максимальная температура: 36°С;

- максимальная температура наиболее теплого месяца: 10,7°С.

Зона влажности: сухая.

Осадки: за год в Туруханске выпадает 564 мм осадков. Распределение осадков в течение года крайне неравномерно: в тёплый период, с апреля по октябрь, выпадает 387мм (81%), в холодный период, с ноября по март, лишь 177мм (19%)

Ветровой режим

Преобладающие направления ветра в течение всего года – южное, их повторяемость составляет 75-80%. Среднегодовая скорость ветра – 5,1 м/с.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинка 3,2м.

Интенсивность сейсмического воздействия для г. Туруханска принимается равной 6,6,7 баллов. Сейсмичность оценивается по СП 14.13330.2014 карта А, В, С (массовое строительство).

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

Конструктивная система здания – каркасная; строительная система – металлическая, полносборная.

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 60,0х12,0м из сборного металлического каркаса, представляющего собой системы стальных несущих рам, расположенных с шагом 3,0 м и обеспечивающих устойчивость и геометрическую неизменяемость здания в поперечном направлении; в продольном направлении устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных связей и распорок.

Колонны, ригели покрытия, балки перекрытия – сварные, двутавровые сечения.

Ограждающие конструкции – сэндвич панели толщиной 150 мм стены, 200 покрытие.

- фундаменты – свайные, выполнены из забивных свай сечением 300х300 мм.

Конструкции разработаны в соответствии с указаниями СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции", СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры", "Руководства по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона", СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии" СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 15.13330.2012 "Каменные и армокаменные конструкции", СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции".

При производстве работ по устройству фундамента руководствоваться указаниями СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты.

Класс бетона монолитных конструкций, класс и марки стали указаны на чертежах.

Связь- металлической конструкции выполнена заводского исполнения, (класс металла 09Г2С) на болтовых соединениях.

Сварку выполнять электродами Э42 по ГОСТ 9467-75*.

Проектом предусмотрено выполнение огнезащиты металлических конструкций краской огнезащитной вспучивающейся ОЗК-1 (ТУ 2316-002-54737814-03) по грунтовке ГФ-021.

1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

В проекте для служебных помещений принят коридорный тип планировки. Данный тип планировки максимально соответствует требованиям заказчика, технологическим решениям, принятым в проекте, с учетом

действующих норм и правил. Вблизи входа в служебные помещения в осях 16-17/А предусмотрено размещение помещения охраны и гардероба для работников здания, далее технические помещения.

Здание запроектировано в металлическом каркасе с устройством наружных навесных стен из сэндвич-панелей.

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [14].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованиями строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [15];
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [21].

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

Для защиты железобетонных заглубленных в грунт конструкций от отрицательных температур и грунтовых вод фундаменты выполняются из бетона F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [16]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по Приложению 15 [20] по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*).

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Охрана труда представляет собой систему обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Правовые, социально-экономические, лечебно-профилактические положения по охране труда работников обеспечены законодательством РФ: Конституцией РФ, Кодексом законов о труде (N197-ФЗ от 30.12.2001г.) и др.

Работники организации должны пройти обучение и проверку знаний по охране труда; должна проводиться аттестация рабочих мест по условиям труда.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

- систему предотвращения пожара;
- систему противопожарной защиты;
- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Предотвращение пожара достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесении в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды предотвращение источников зажигания на проектируемом объекте обеспечивается:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих строительных материалов и конструкций;
- выполнением силовой питающей и распределительной сети,
- осветительной проводки кабелями с негорючей изоляцией;
- разработку мероприятий по действиям администрации и персонала на случай возникновения пожара.

Степень защиты горения, параметры огнестойкости сэндвич-панелей

Основными действующими документами, определяющими нормативы пожарной безопасности зданий и сооружений, являются СНиП 21-01-97 и ГОСТ 30247. В соответствии с ними, для обозначения степени противодействия возгоранию сэндвич-панелей используется специальная маркировка, или буквенно-цифровое обозначение. Маркировка может содержать латинские буквы I, E, R, которые обозначают следующее:

I - обозначает потерю теплоизоляционных характеристик материала;

E - обозначает нарушение целостности сэндвич-панели;

R - обозначает потерю сэндвич-панелью ее несущей способности.

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

Противопожарные преграды представляют собой:

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

- Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируемый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных

противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го);

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

- При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнение зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) предусматривается легко удаляемой массой из негорящего материала. В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний);

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

Категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяется ст. 27 Технического регламента [10], разделами 5 и 6 СП 12.13130.2009* [12].

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.1 (СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»);

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1)»).

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

Для обеспечения эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара предусмотрено использование фотолюминесцентной эвакуационной системы для обозначения:

- путей эвакуации;
- эвакуационных дверей (аварийных выходов);
- опасных мест, расположенных вдоль путей эвакуации;
- мест размещения спасательных средств, средств противопожарной и противоаварийной защиты, средств связи;
- объектов оперативного опознания.

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

В соответствии с требованиями статей 76 и 90 Технического регламента [10] реализация комплекса данных мероприятий обеспечивается:

- своевременным прибытием подразделений пожарной охраны к месту вызова;
- устройством пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- обеспечением доступа персонала пожарных подразделений и пожарной техники в здания и на кровлю зданий (устройство наружных пожарных лестниц и других средств подъема);
- устройством наружного и внутреннего противопожарного водопровода;
- выполнением свето-указателей расположения пожарных гидрантов и огнетушителей;
- оборудованием объекта автоматической установкой пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и аварийного освещения; – средствами индивидуальной защиты пожарных, принимающих участие в тушении пожара.

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

Выбор установок противопожарной защиты сделан в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», выбор типа системы оповещения людей о пожаре сделан в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». Установки противопожарной защиты предназначены для своевременного обнаружения и регистрации возникновения пожара в защищаемых помещениях, оповещения службы охраны и дежурного персонала.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации

Создание без барьерной среды с целью облегчения интеграции инвалидов в общество подразумевает исключение следующих барьеров:

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);

- информационных (мелкий, не читаемый шрифт, отсутствие альтернативных форм предоставления информации, отсутствие информации о доступных путях передвижения и т.д.);

1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия

Принятые архитектурные решения:

1. Установка алюминиевой утепленной беспороговой двери, шириной 1400мм в свету;
2. Установка над входом тепловой завесы.
3. Устройство отдельной кабины санузла для МГН с оснащением специальными санитарно-техническими приборами, установкой тревожной кнопки вызова, крючков для костылей и одежды, сушка рук, держатель для туалетной бумаги и мыла.
4. Ширина проемов на путях эвакуации для установки беспороговых дверей – 1100 мм, в свету.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общая характеристика здания и конструктивные решения

Здание хранения технической документации с размерами в осях 60x12м. Шаг поперечных рам – 3м. Устойчивость и геометрическая неизменяемость здания обеспечивается: в поперечном направлении – конструкцией несущих рам, в продольном направлении – системой вертикальных связей и распорок.

Базы колонн разработаны из условия жесткого крепления колонн к фундаментам в плоскости рамы. Узел опирания ригелей покрытия на колонны – жесткий.

Монтажные соединения выполнены на высокопрочных болтах и болтах класса точности В, класса прочности 5.8.

В здании с учетом его высоты и длин пролетов по расчетам предельных состояний каркаса приняты:

колонны из прокатных профилей I 30К2;

главные балки покрытия и перекрытий из прокатных двутавров I 40Б2; второстепенные балки перекрытия из профилей I 30Б2

Подбор сечений элементов конструкций производился, исходя из условий обеспечения прочности, устойчивости, прогибов и предельных гибкостей в соответствии с требованиями [1] и предельных перемещений каркаса в целом.

Климатические условия площадки строительства: климатический район строительства Ib, расчетная температура наружного воздуха -53°C, степень огнестойкости здания – III, класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Материал конструкций – сталь С345. Применение заданной марки стали обусловлено низкой расчетной температурой в районе строительства, которая менее -45°C.

Стыковые, поясные и угловые швы в элементах длиной более 2 м рекомендуется выполнять автоматической сваркой под флюсом; прочие заводские швы всех элементов – механизированной сваркой в среде углекислого газа или в смеси его с аргоном.

При сварке конструкций применять электроды Э50А по ГОСТ 9467-80. Заводские и монтажные соединения (стыки) прокатных балок выполняются через накладки по типовым узлам и должны быть равнопрочны основному сечению элемента.

Компоновочная схема поперечника здания приведена на рисунке 2.1.

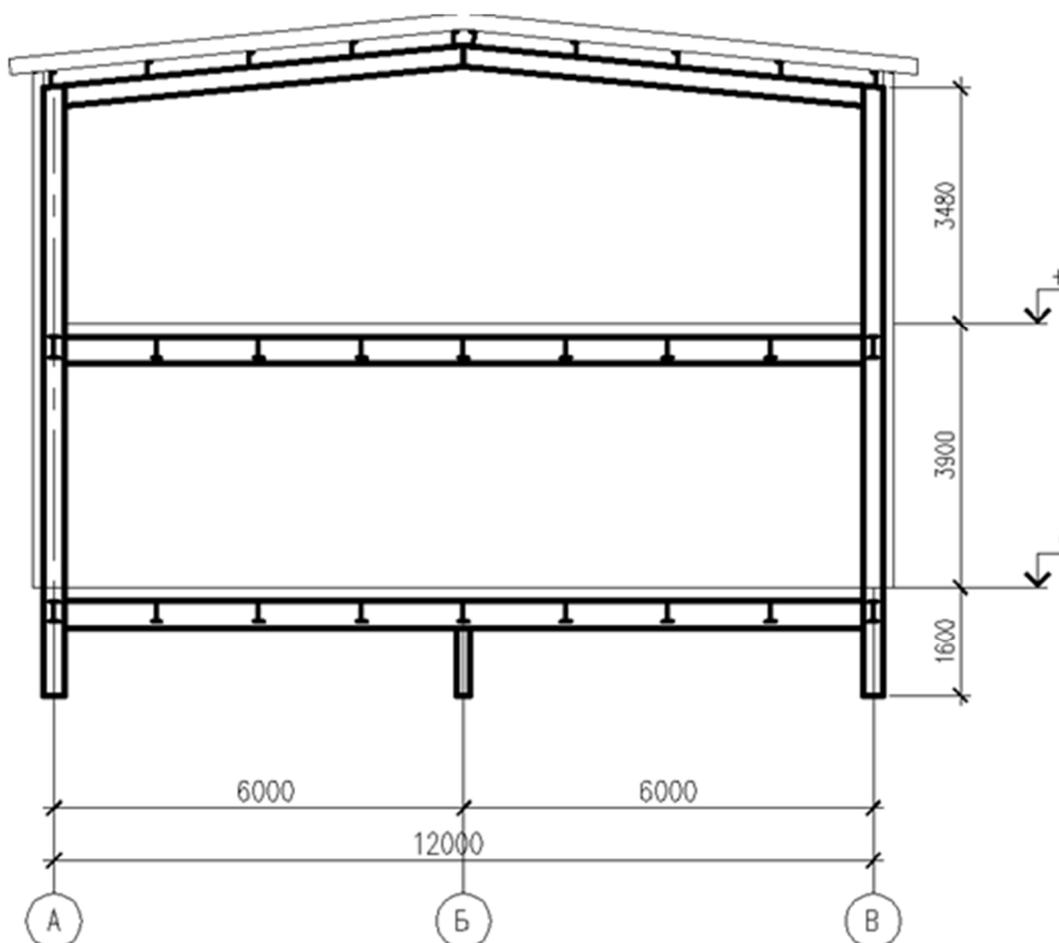


Рисунок 2.1. – Компоновочная схема поперечной рамы здания

2.2 Сбор нагрузок на поперечную раму

На поперечную раму действуют следующие нагрузки: постоянные – собственный вес от конструкций балок и колонн, а также конструкций, которые входят в грузовую площадь рамы (покрытие здания, металлические прогоны); временные (длительные и кратковременные) – вес снегового покрова, ветровая нагрузка, временная нагрузка на перекрытия.

Постоянные нагрузки

Таблица 2.1. – Нагрузки на покрытие

Состав кровли	Нормативная нагрузка	Кэф.надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка
Сэндвич панель с минераловатным утеплителем $t=250$ мм, $m=42,9$ кг/м ²	0,429	1,2	0,515
Прогоны прокатные	0,06	1,05	0,063
Связи по покрытию	0,04	1,05	0,042
Стропильные балки	0,4	1,05	0,42
Итого	0,929		1,04

Расчетная постоянная нагрузка на 1 погонный метр ригеля покрытия:

$$q_1 = q \cdot B = 1,04 \cdot 6 = 6,24 \text{ кН/м}$$

Расчетная нагрузка на 1 погонный метр ригеля перекрытия:

Нагрузка от собственного веса конструкций перекрытий подсчитана в предположении, что она составляет 2-5% от кратковременной нормативной нагрузки на перекрытие:

$$q_2 = q_{n0} \cdot \gamma_{f1} \cdot 0,05 \cdot B = 7 \cdot 1,2 \cdot 0,05 \cdot 4,6 = 2,52 \text{ кН/м}$$

Нагрузка от собственного веса колонн:

- колонны по осям А и В из двутавра I 30К2 с линейной плотностью $m_1 = 94 \text{ кг/м}$ и длиной $l_1 = 9,01 \text{ м}$

$$G_{k1} = m_1 \cdot \gamma_f \cdot l_1 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 94 \cdot 1,05 \cdot 9,01 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 8,72 \text{ кН}$$

- колонны по оси Б из двутавра I 20К2 с линейной плотностью $m_2 = 49,9 \text{ кг/м}$ и длиной $l_2 = 1 \text{ м}$

$$G_{k2} = m_2 \cdot \gamma_f \cdot l_1 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 49,9 \cdot 1,05 \cdot 1 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 0,51 \text{ кН}$$

Нагрузка от стенового ограждения составит:

Таблица 2.2 – Нагрузка от веса стенового ограждения

Состав стенового ограждения	Ед. измерения	Нормативная нагрузка	Коеф.надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка
Стеновая сэндвич панель с минераловатным утеплителем $t=200 \text{ мм}$, $m=31 \text{ кг}$.	кН/м ²	0,31	1,2	0,372
Стеновой ригель	кН/м ²	0,07	1,05	0,074
Металлический профиль (ППх60х27)	кН/м ²	0,05	1,05	0,053
Лист ГВЛ	кН/м ²	0,2	1,2	0,24
Итого:	кН/м ²	0,63		0,739

Стены здания выполнены из сэндвич-панелей. Раскладка панелей – горизонтальная. Размеры панелей в мм: длина – 5980мм, ширина – 1190мм, толщина – 200мм. Технические характеристики панелей приняты согласно [3, прил. Д].

Нагрузка от веса стены:

$$G_s = 0,739 \cdot 9 \cdot 6 = 39,91 \text{ кН};$$

$$M_s = G_s \cdot l_3 = 39,91 \cdot 0,27 = 10,78 \text{ кН}\cdot\text{м},$$

где $l_3 = 0,5 \cdot 200 + 20 + 0,5 \cdot 300 = 270$ мм – эксцентриситет приложения G_{ns} по отношению к расчётной оси рамы.

Загружение поперечной рамы здания постоянными нагрузками показано на рисунке 2.2.

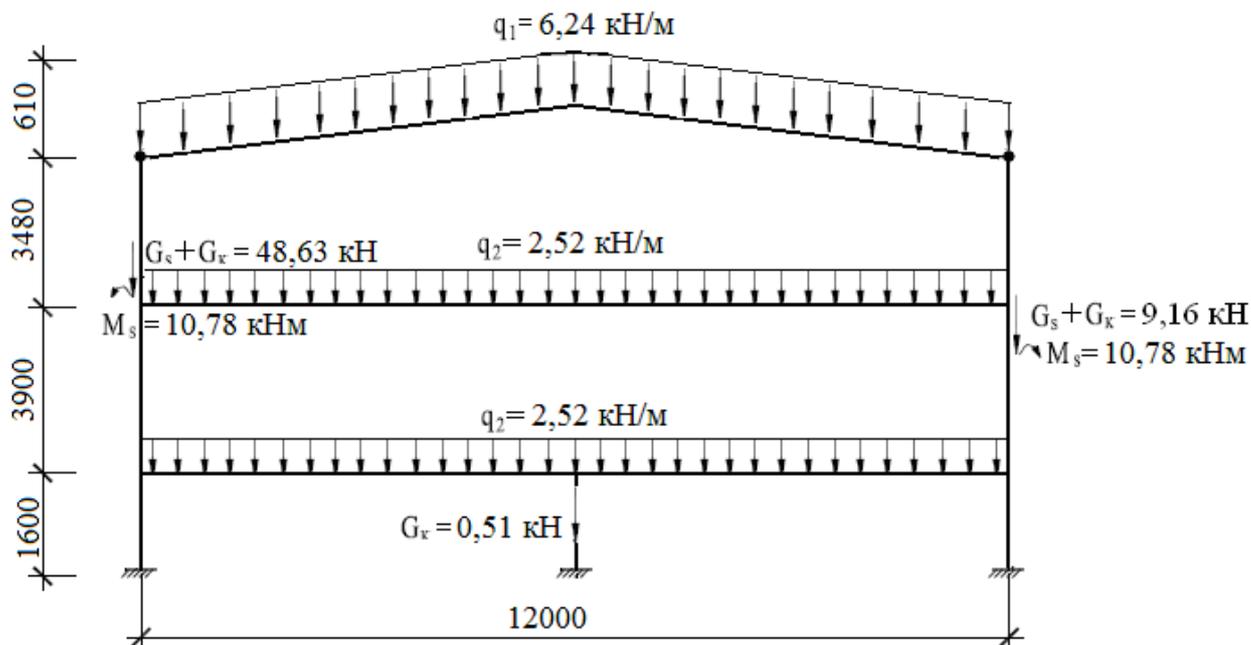


Рисунок 2.2 – Постоянные нагрузки на раму

Временные нагрузки.

Снеговая нагрузка:

Расчетное значение снеговой нагрузки на ригель поперечной рамы без подстропильных конструкций подсчитано по формуле

$$p = s \cdot \gamma_f \cdot V = 2,55 \cdot 1,4 \cdot 6 = 21,42 \text{ кН/м}$$

$$\text{Здесь } s = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3 = 2,55 \text{ кН/м}^2$$

где $c_e = 0,85$ – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий [2, п. 10.8].

$c_t = 1$ – термический коэффициент [2, п 10.10].

$\mu = 1$ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие

$s_g = 3$ кПа – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли (VI район по весу снегового покрова)

Загружение рамы снеговой нагрузкой на весь пролет показано на рисунке 2.3. Загружение снеговой нагрузкой на половину пролета приведено на рисунках 2.4 и 2.5.

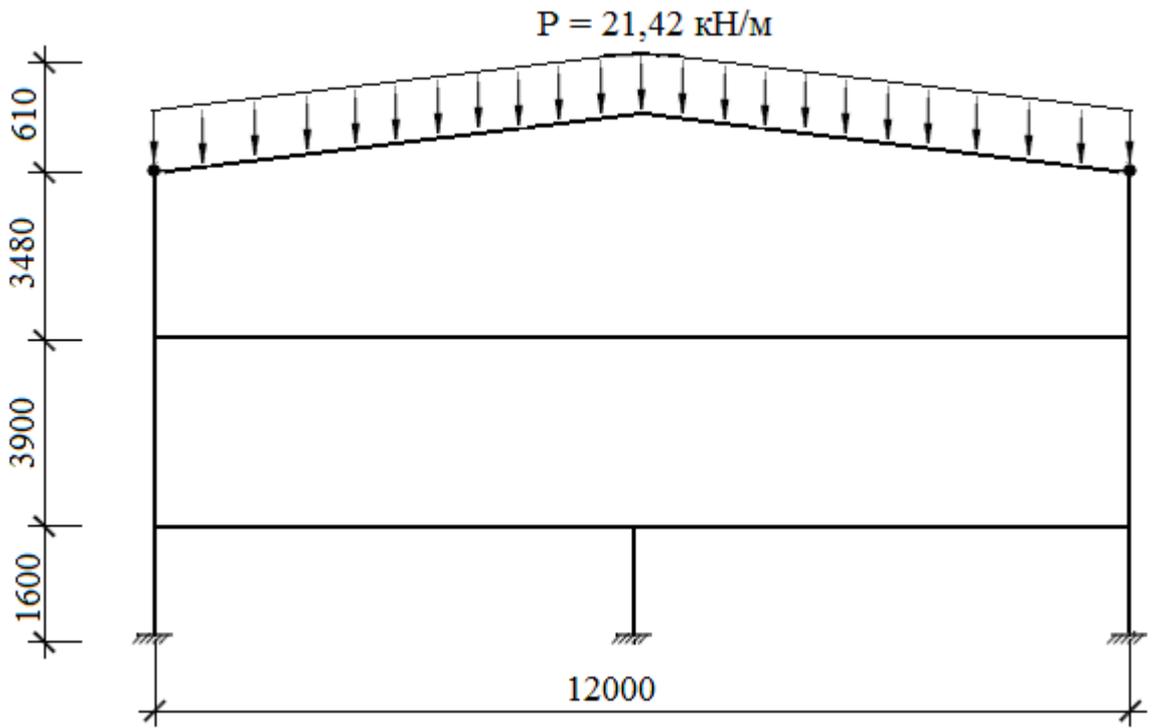


Рисунок 2.3 – Снеговая нагрузка на раму на весь пролет

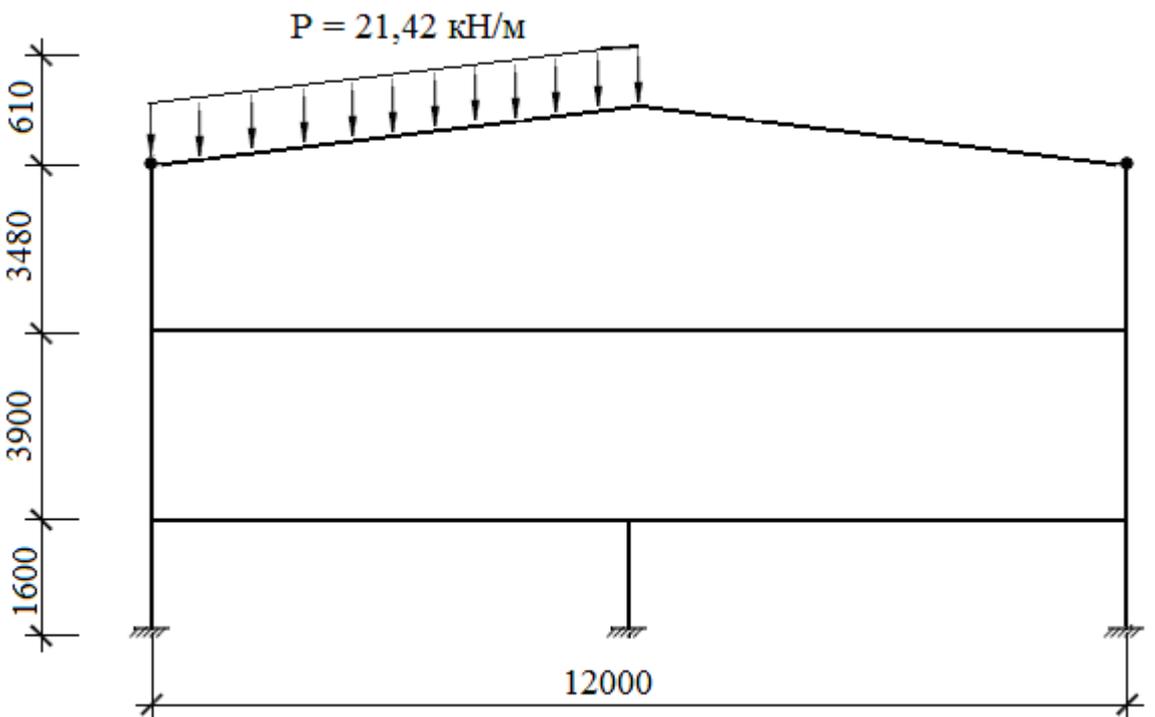


Рисунок 2.4 – Снеговая нагрузка на раму на половину пролета, слева

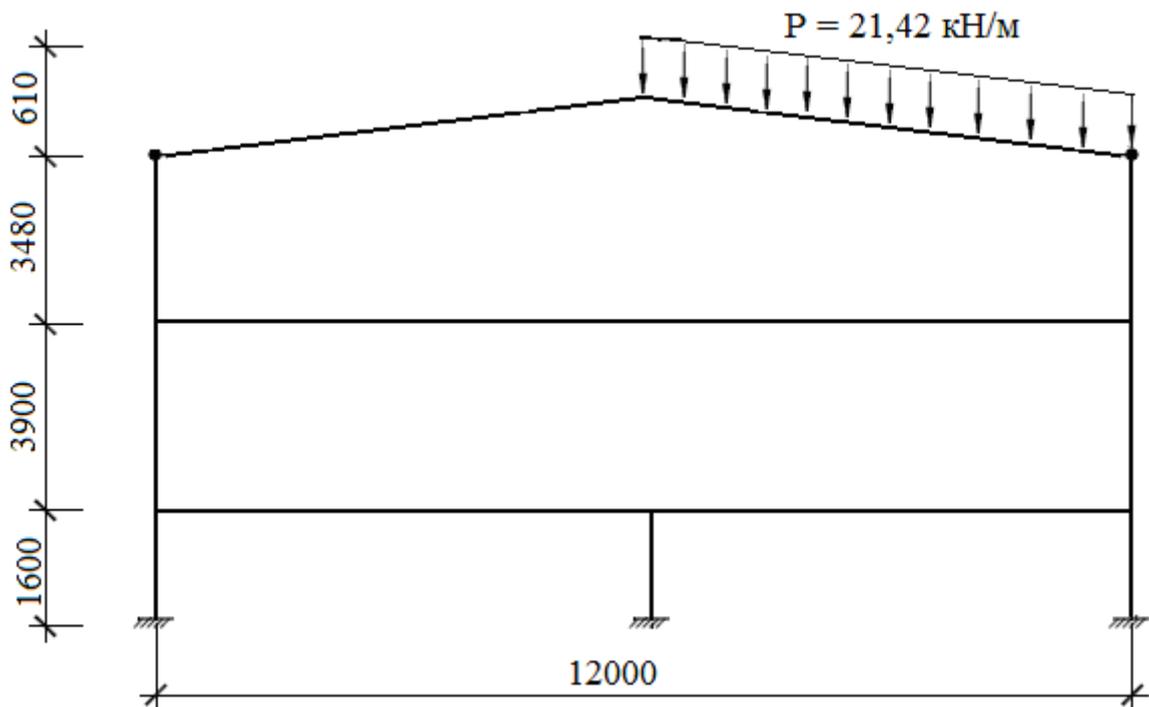


Рисунок 2.5 – Снеговая нагрузка на раму на половину пролета, справа

Ветровая нагрузка:

Местом строительства является Ванкорское месторождение Туруханского района, которое согласно [2, табл. 11.1] расположено в III районе по скоростному напору ветра, и для него $w_0 = 0,38 \text{ кН/м}^2$.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки W_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле

$$W_{eq} = W_0 \cdot B$$

Согласно [2, приложение В.1.2] для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий с наветренной стороны $c_e = 0,8$, с подветренной $c_{e1} = 0,5$

Ветровая нагрузка с участка от оси ригеля до верхней отметки здания передается в виде горизонтальной сосредоточенной силы. С наветренной стороны интенсивность ветровой нагрузки на колонну

$$q_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 6 = 2,55 \text{ кН/м};$$

с заветренной стороны

$$\bar{q}_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,5 \cdot 6 = 1,6 \text{ кН/м}.$$

Здесь коэффициент надежности для ветровой нагрузки $\gamma_f = 1,4$.

Сосредоточенные нагрузки с грузовой площади A_1 (0,9х6м) выше отметки ригеля:

С наветренной стороны

$$W_1 = W_0 \cdot \gamma_f \cdot \frac{k_1 + k_2}{2} \cdot h_{ш} \cdot B \cdot c_e = 0,38 \cdot 1,4 \cdot \frac{0,619 + 0,638}{2} \cdot 0,61 \cdot 6 \cdot 0,8 = 0,98 \text{ кН};$$

С заветренной стороны

$$\bar{W}_1 = W_0 \cdot \gamma_f \cdot \frac{k_1 + k_2}{2} \cdot h_{ш} \cdot B \cdot c_{e1} = 0,38 \cdot 1,4 \cdot \frac{0,619 + 0,638}{2} \cdot 0,61 \cdot 6 \cdot 0,5 = 0,61 \text{ кН}.$$

Коэффициенты k_1 и k_2 подсчитаны по линейной интерполяции согласно [2, табл. 11.1].

Значение k_2 вычислено по линейной интерполяции для высоты 8,98м.

$$k_2 = \frac{(0,65 - 0,5) \cdot (8,98 - 5)}{10 - 5} + 0,5 = 0,619$$

Значение k_2 вычислено по линейной интерполяции для высоты 9,59м.

$$k_2 = \frac{(0,65 - 0,5) \cdot (9,59 - 5)}{10 - 5} + 0,5 = 0,638$$

Загружение рамы ветровой нагрузкой показано на рисунках 2.6. и 2.7.

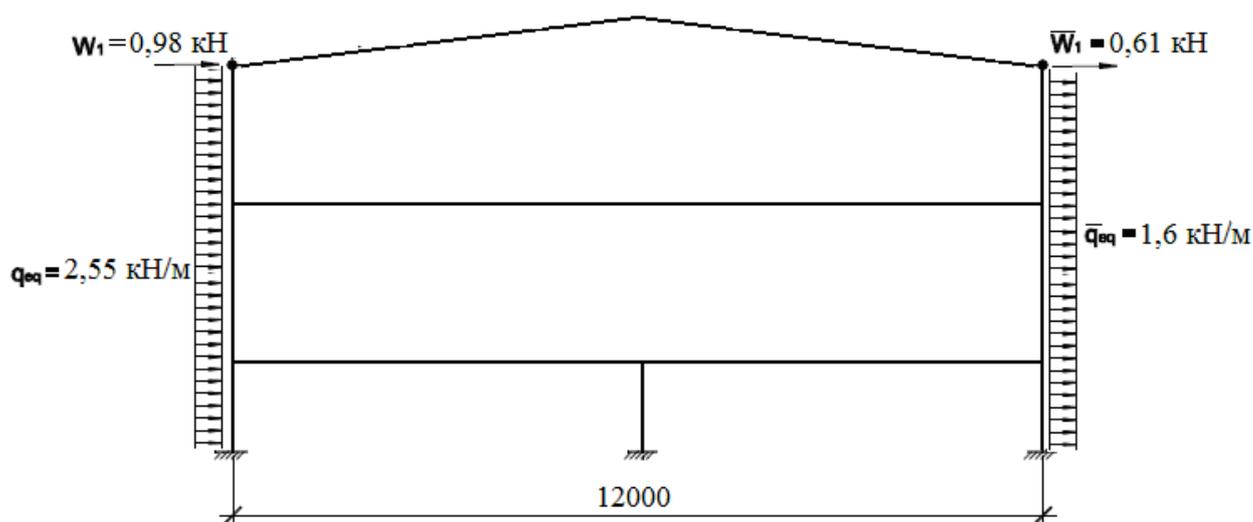


Рисунок 2.6 – Схема загрузки от ветровой нагрузки слева здания

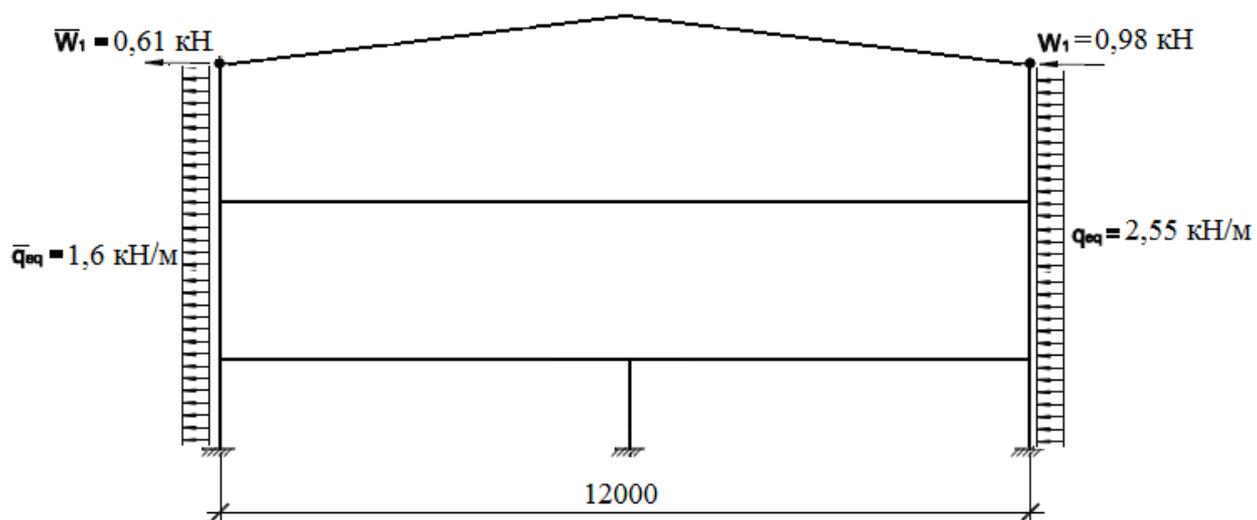


Рисунок 2.7 – Схема загрузки от ветровой нагрузки справа здания

Кратковременная нагрузка на перекрытие (рисунок 2.8)

$$q_3 = q_{n0} \cdot \gamma_f \cdot B = 7 \cdot 1,2 \cdot 6 = 50,4 \text{ кН/м}$$

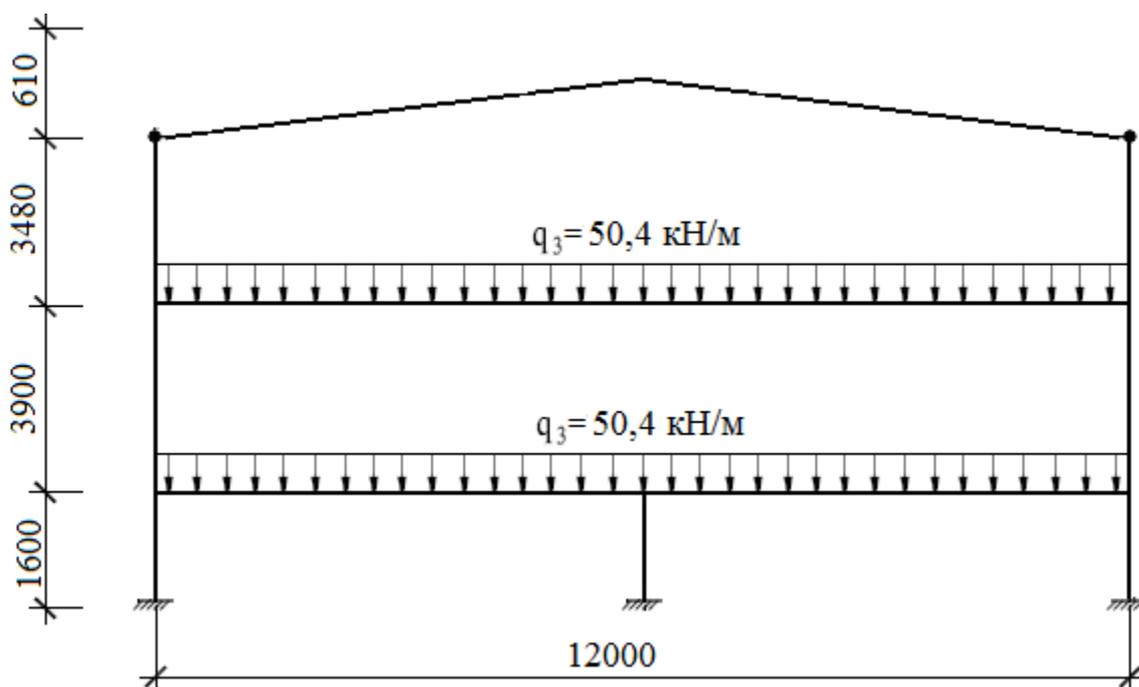


Рисунок 2.8 – Кратковременная нагрузка на перекрытия

2.3 Статический расчет рамы

Геометрическая схема рамы с нумерацией узлов приведена на рисунке 2.9.

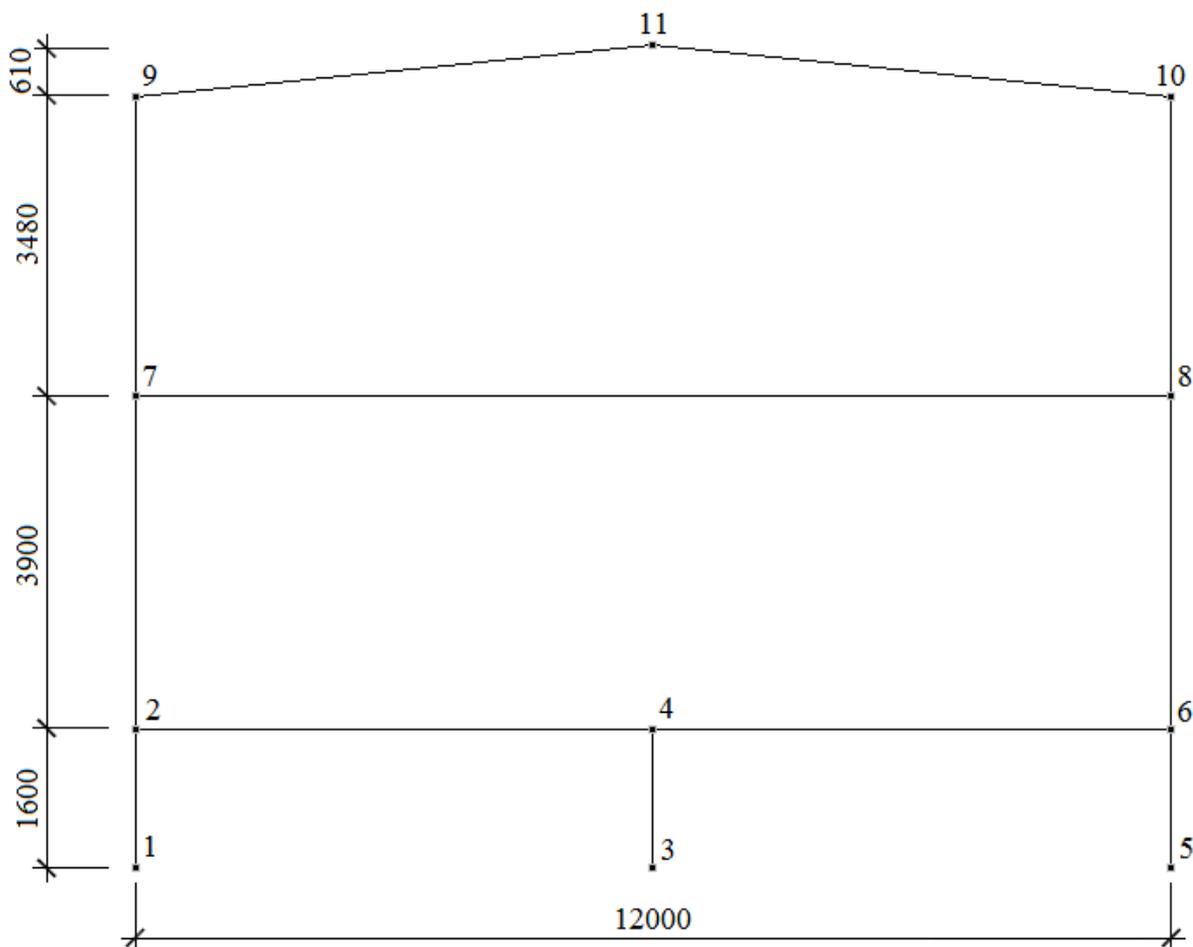


Рисунок 2.9 – Расчетная схема поперечной рамы

Расчет поперечной рамы сделан в программе «SCAD» версии 11.5. Ниже приведены эпюры усилий M и N от каждого типа загрузки. Усилия и перемещения от комбинаций загрузок рассмотрены для крайней колонны по оси A в таблице 2.3 и для балки перекрытия в таблице 2.4. Для комбинаций усилий рассмотрен элемент колонны с узлами 1-9 и элемент балки с узлами 7-8. Перемещения рассмотрены: для колонны в сечении узла 9, для балки в сечении узла 7.

Эпюры для постоянной нагрузки:

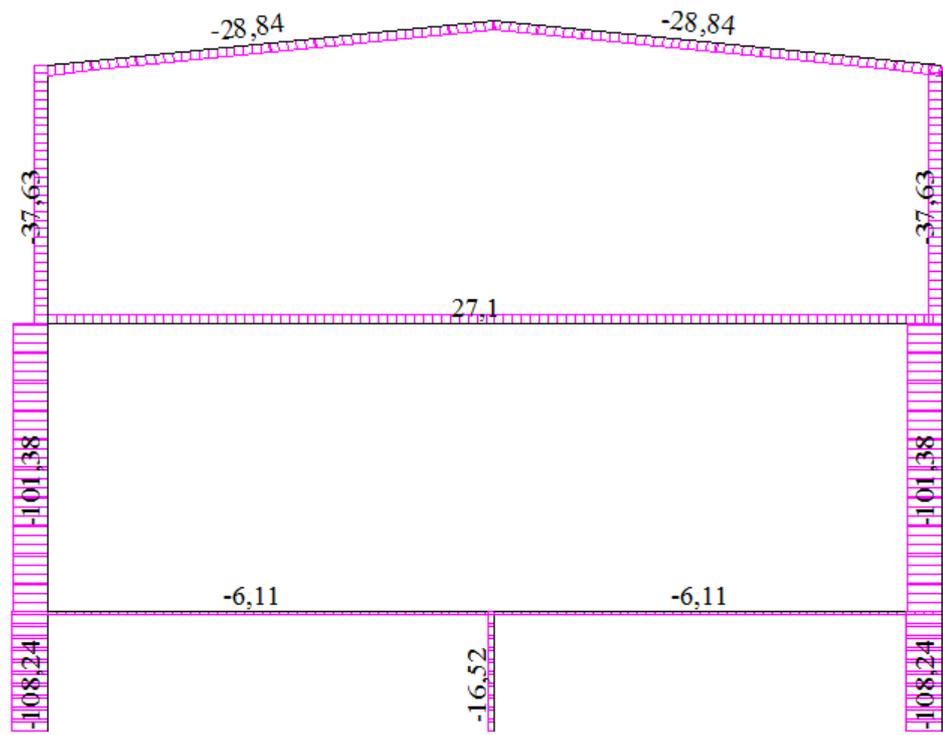


Рисунок 2.10 – Эпюра N

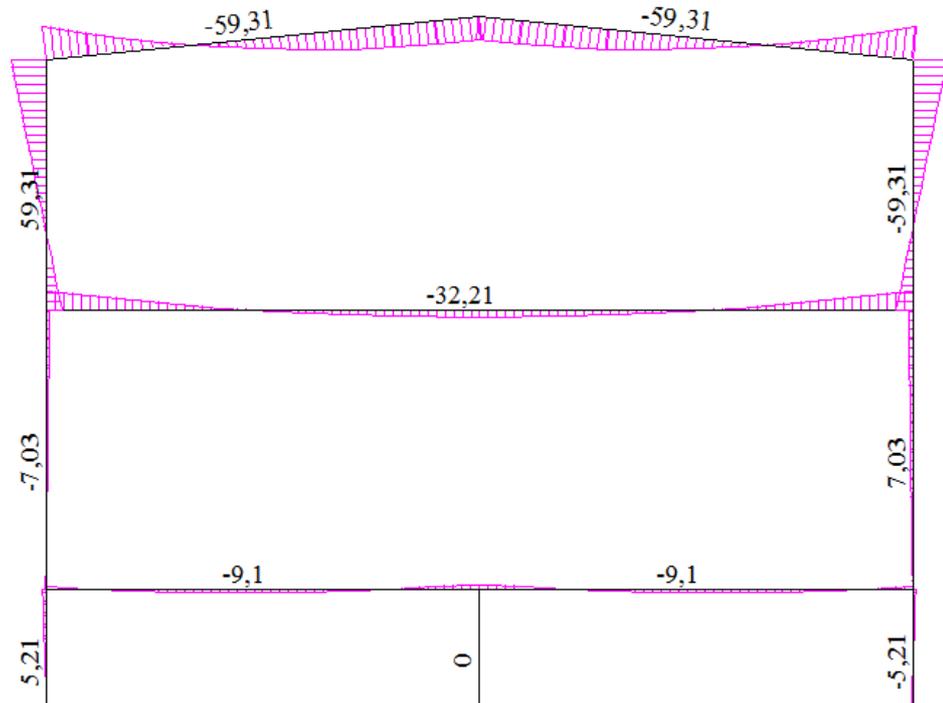


Рисунок 2.11 – Эпюра M

Эпюры для снеговой нагрузки на весь пролет

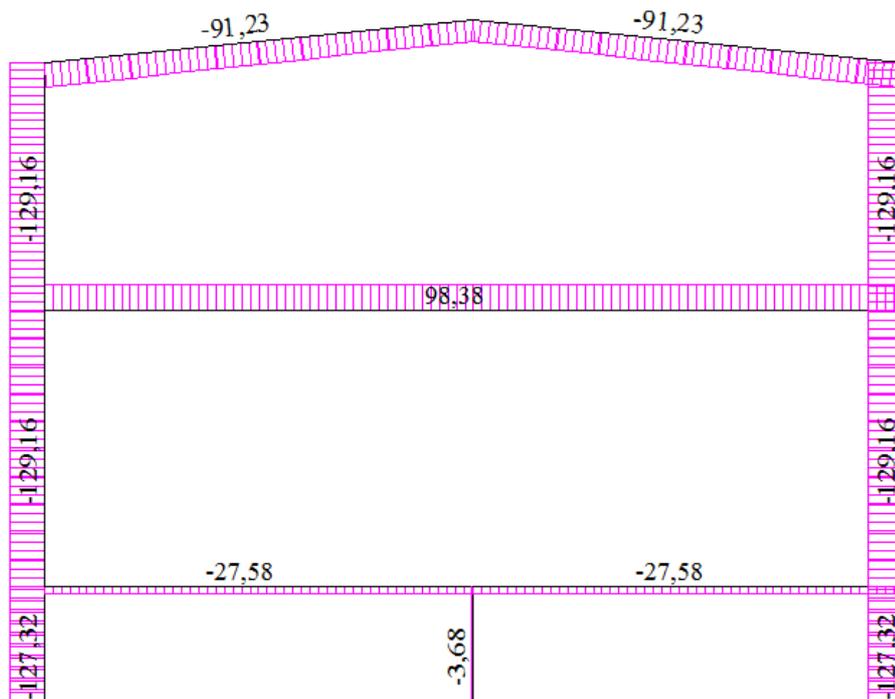


Рисунок 2.12 – Эпюра N

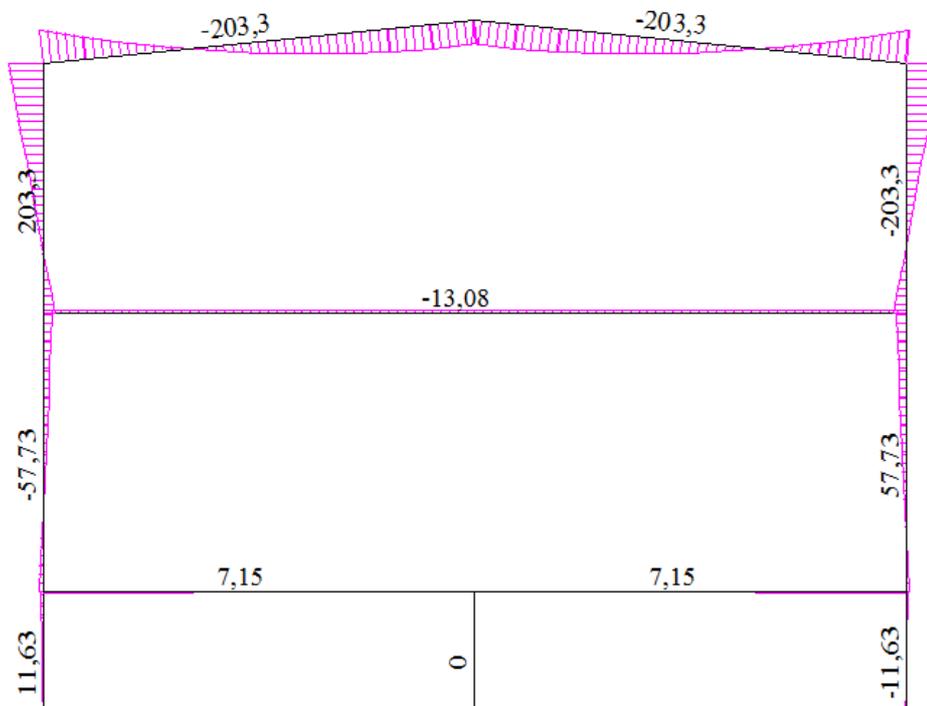


Рисунок 2.13 – Эпюра M

Эпюры для снеговой нагрузки на половину пролета, слева

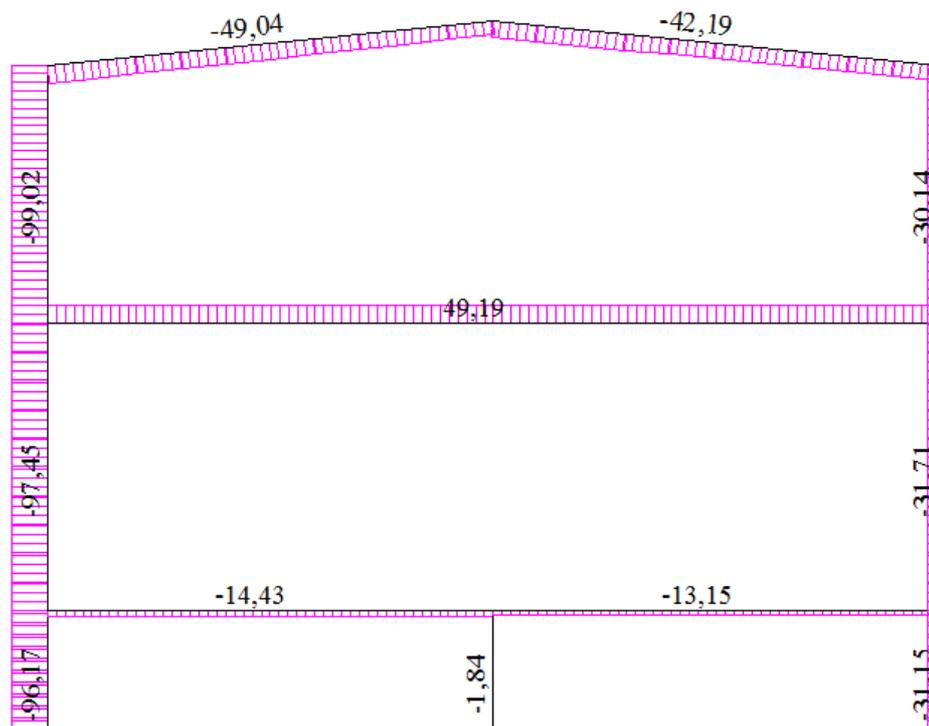


Рисунок 2.14 – Эпюра N

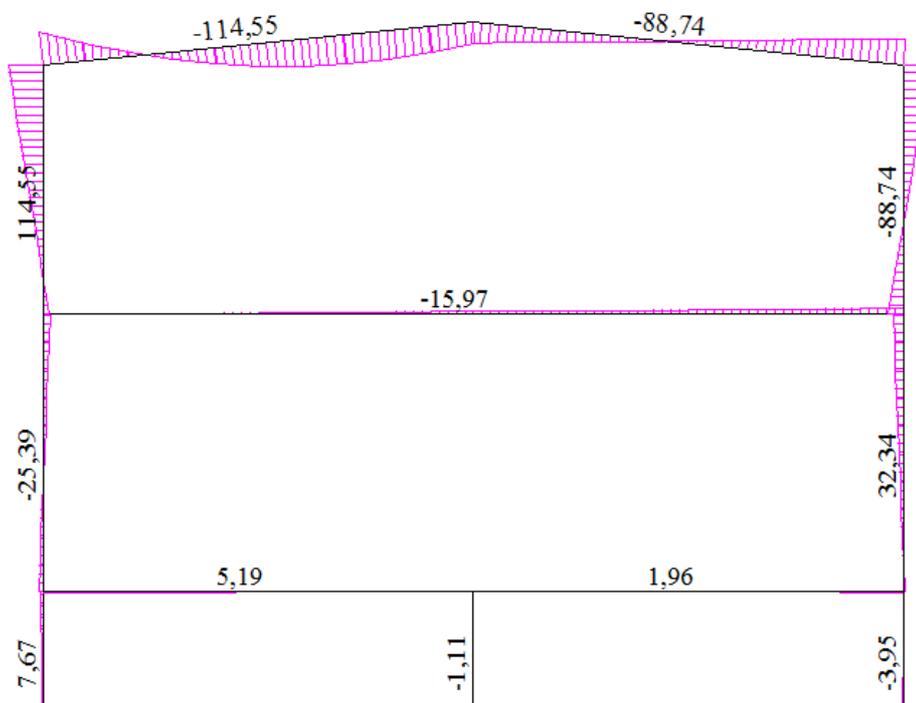


Рисунок 2.15 – Эпюра M

Эпюры для снеговой нагрузки на половину пролета, слева

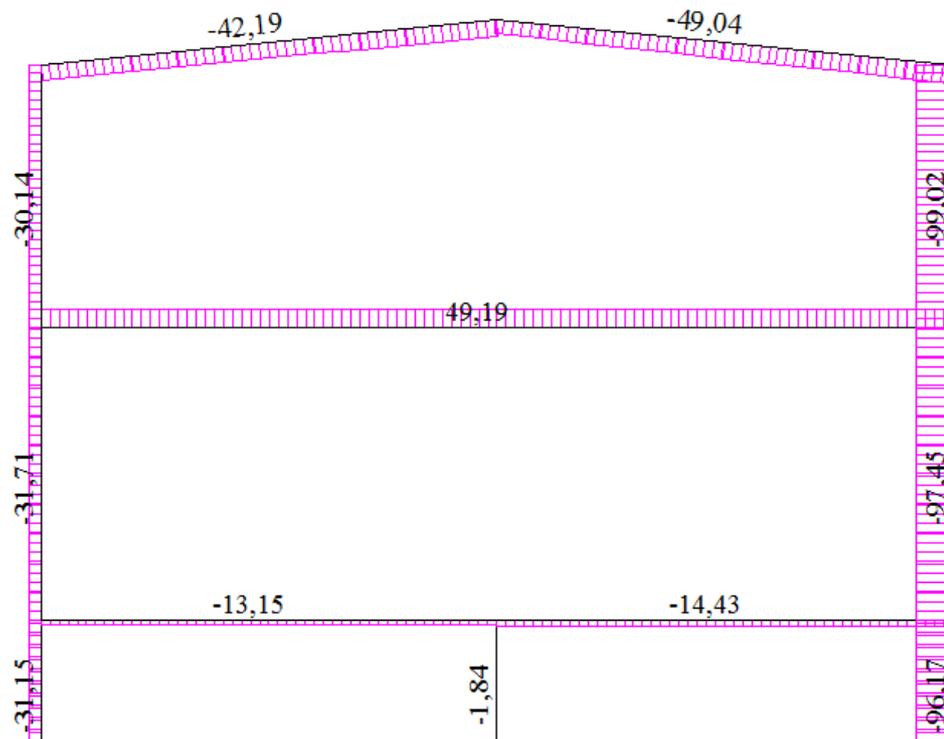


Рисунок 2.16 – Эпюра N

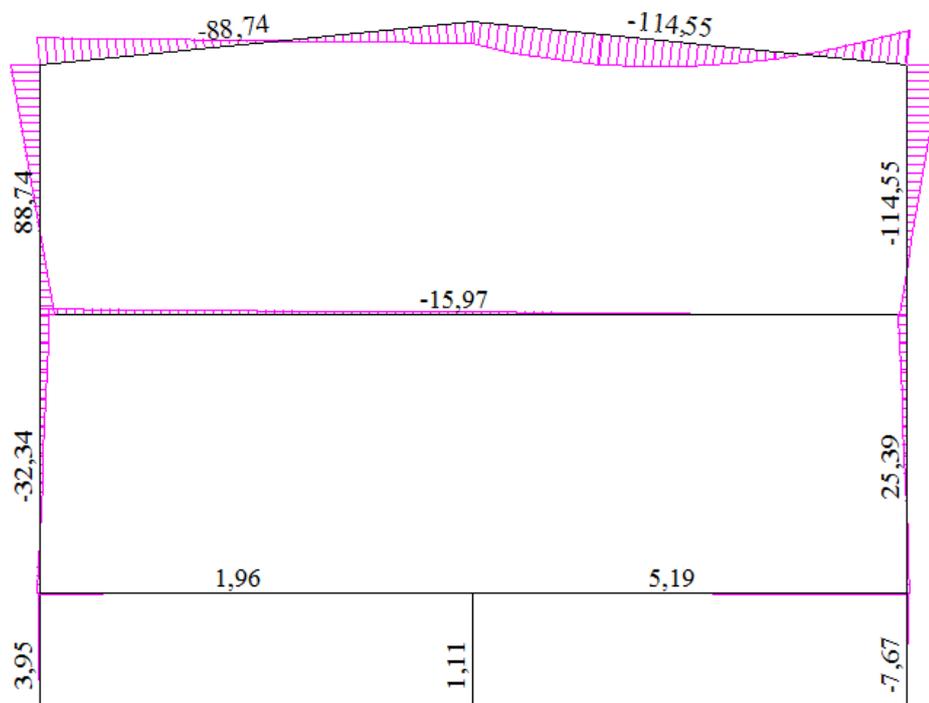


Рисунок 2.17 – Эпюра M

Эпюры для ветровой нагрузки слева здания

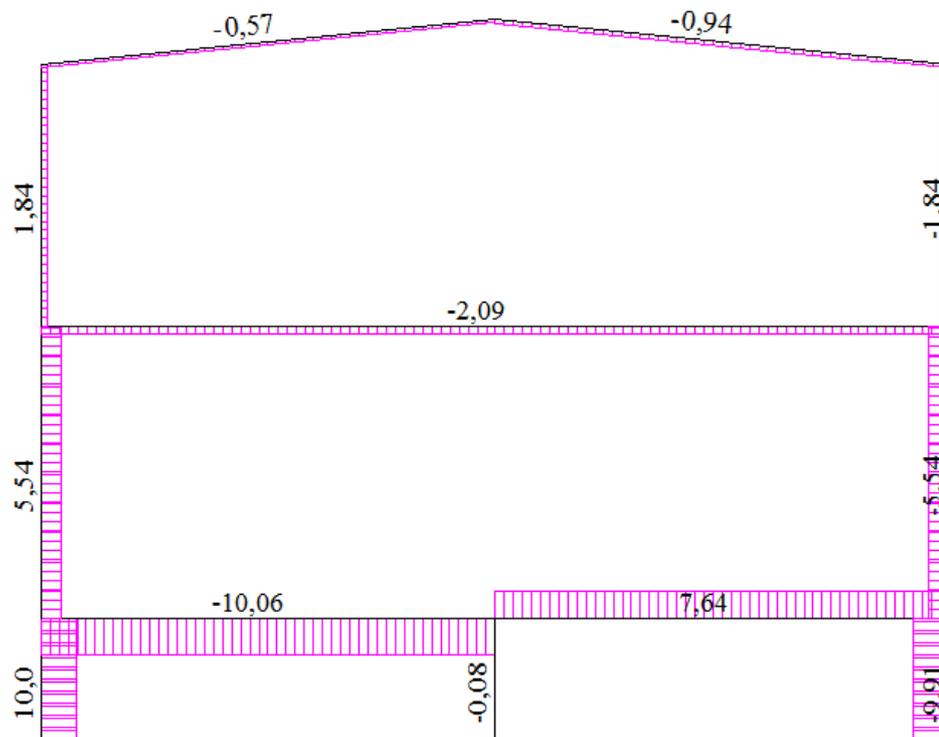


Рисунок 2.18 – Эпюра N

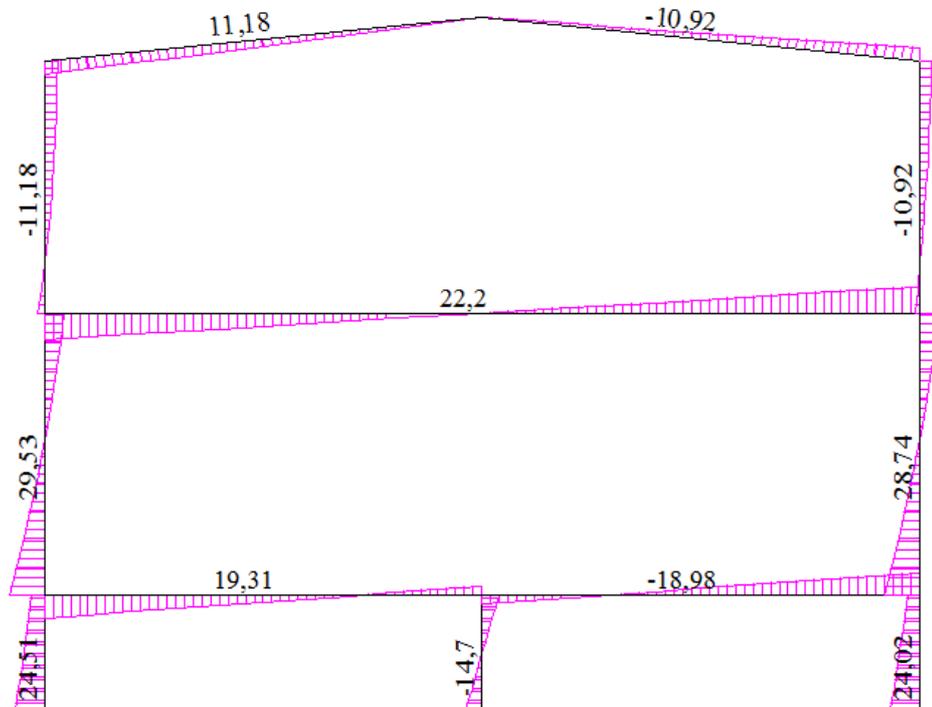


Рисунок 2.19 – Эпюра M

Эпюры для ветровой нагрузки справа здания

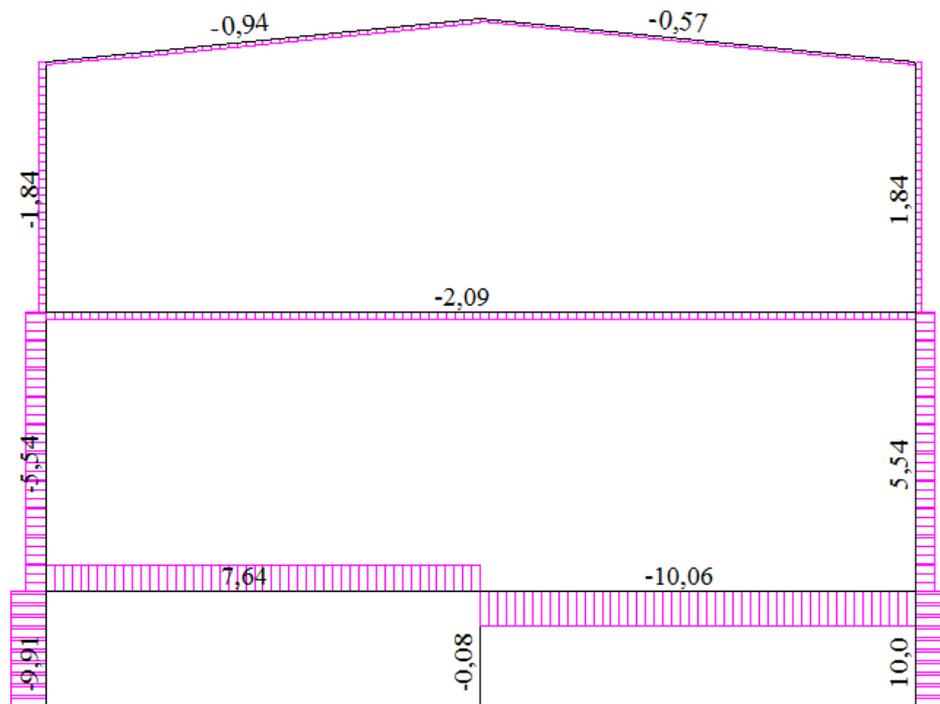


Рисунок 2.20 – Эпюра N

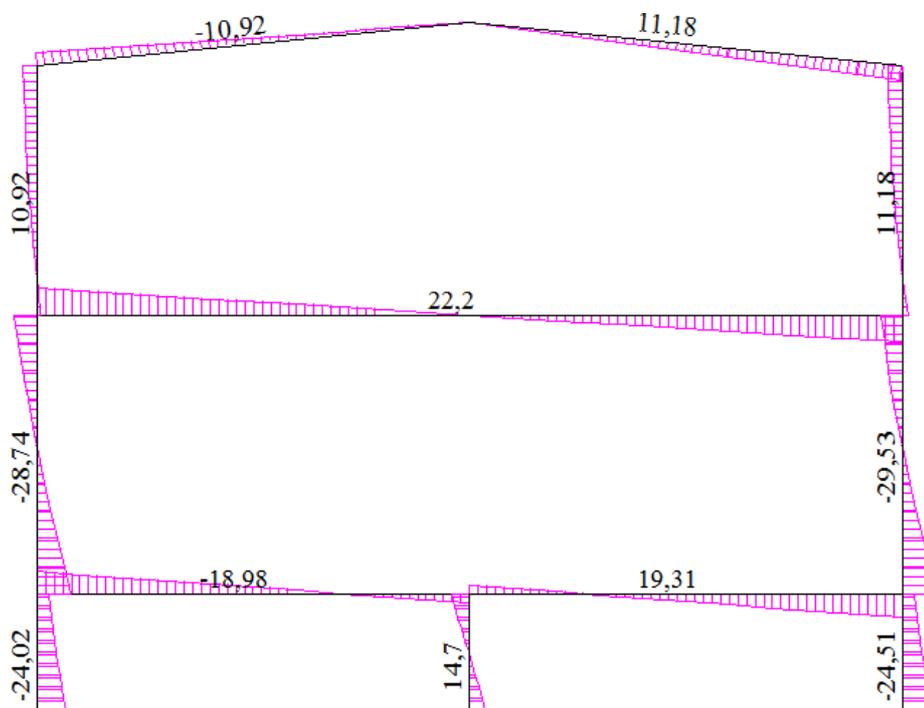


Рисунок 2.21 – Эпюра M

Эпюры для временной нагрузки на перекрытие

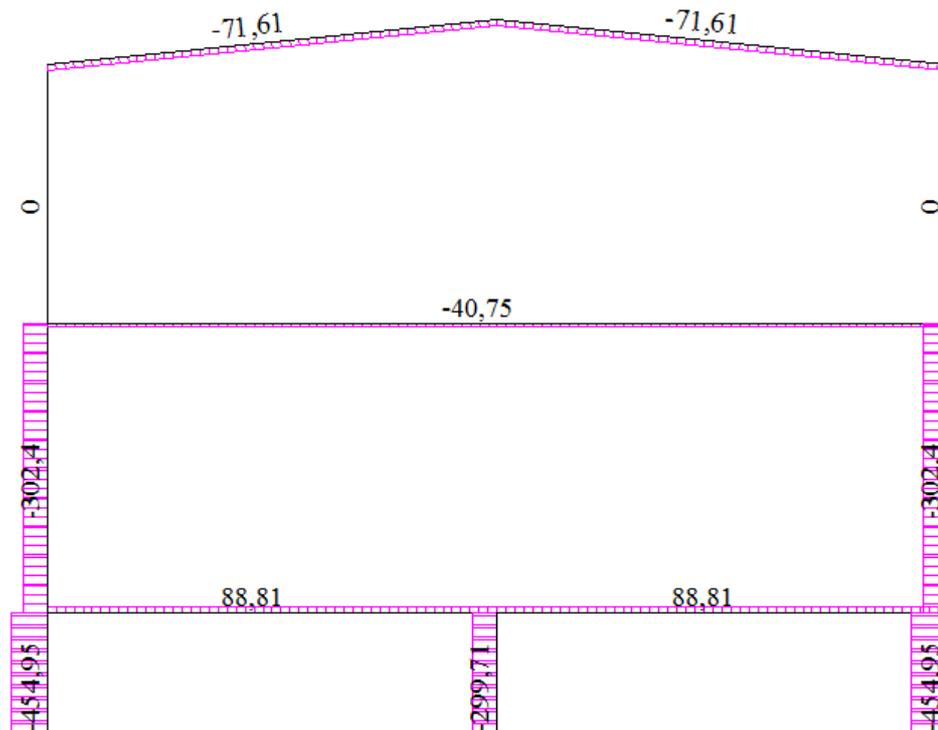


Рисунок 2.22 – Эпюра N

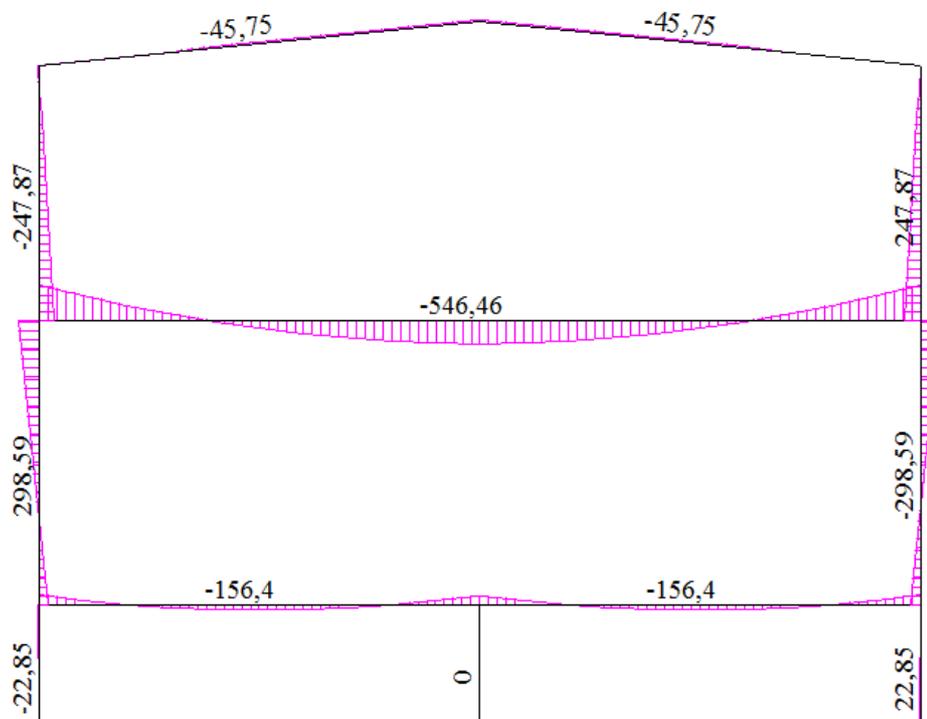


Рисунок 2.23 – Эпюра M

Таблица 2.3. – Усилия и перемещения от комбинаций загрузок для колонны по оси А

Загрузки*	Усилия			Перемещения, мм	
	М, кН·м	N, кН	Q, кН	горизонтальные	вертикальные
1+2	-2,67	-235,56	12,19	-3,79	-0,75
1+3	-1,28	-204,4	8,85	1,72	-0,64
1+4	-2,95	-139,39	7,57	-6,33	-0,4
1+5	22,94	-98,24	-6,74	6,95	-0,27
1+6	-25,58	-118,15	-14,42	-8,57	-0,3
1+7	-24,41	-563,18	28,14	0,59	-1,06
1+0,9(2+5+7)	-1,07	-623,28	23,04	4,77	-1,39
1+0,9(2+6+7)	-44,74	-641,2	42,09	-9,2	-1,42
1+0,9(3+5+7)	0,18	-595,24	20,03	9,73	-1,28
1+0,9(3+6+7)	-43,49	-613,16	39,08	-4,24	-1,32
1+0,9(4+5+7)	-1,33	-536,73	18,88	2,48	-1,06
1+0,9(4+6+7)	-45	-554,65	37,93	-11,49	-1,1

*Номера загрузок на схемах и столбцах таблицы означают: 1 – постоянная нагрузка, 2 – снеговая нагрузка на весь пролет, 3 – снеговая нагрузка на половину пролета, слева, 4 – снеговая нагрузка на половину пролета, справа, 5 – ветровая нагрузка с левой стороны здания, 6 – ветровая нагрузка с правой стороны здания, 7 – кратковременная нагрузка на перекрытие.
Усилия и деформации, принятые для дальнейших расчетов, выделены **полужирным** **очертанием**.

Таблица 2.4. – Усилия и перемещения от комбинаций загрузок для балки перекрытия

Загрузки*	Усилия			Перемещения, мм	
	М, кН·м	N, кН	Q, кН	горизонтальные	вертикальные
1+2	-45,28	125,48	15,12	-0,43	-0,52
1+3	-29,32	76,29	13,55	0,6	-0,45
1+4	-48,17	76,29	16,69	-1,13	-0,3
1+5	13,16	25,01	-3,7	4,93	-0,22
1+6	13,16	25,01	3,7	-5,1	-0,25
1+7	373,89	-13,65	317,52	0,05	-1
1+0,9(2+5+7)	326,06	77,09	283,95	4,24	-1,17
1+0,9(2+6+7)	326,06	77,09	290,61	-4,78	-1,2
1+0,9(3+5+7)	331,94	32,82	282,54	5,18	-1,11
1+0,9(3+6+7)	331,94	32,82	289,19	-3,85	-1,13
1+0,9(4+5+7)	331,94	32,82	285,37	3,62	-0,98
1+0,9(4+6+7)	331,94	32,82	292,02	-5,4	-1

*Номера загрузок на схемах и столбцах таблицы означают: 1 – постоянная нагрузка, 2 – снеговая нагрузка на весь пролет, 3 – снеговая нагрузка на половину пролета, слева, 4 – снеговая нагрузка на половину пролета, справа, 5 – ветровая нагрузка с левой стороны здания, 6 – ветровая нагрузка с правой стороны здания, 7 – кратковременная нагрузка на перекрытие.
Усилия и деформации, принятые для дальнейших расчетов, выделены **полужирным** **очертанием**.

2.4 Проверка несущей способности колонны

Проверку элемента колонны делаем с использованием подпрограммы «Кристалл» программы «SCAD» версии 11.5.

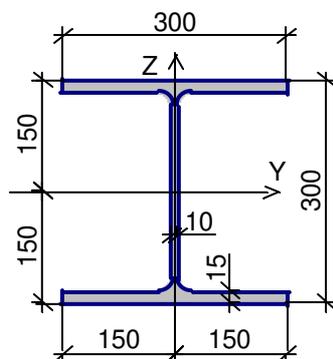


Рисунок 2.24 – Профиль: Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93 30К2

Таблица 2.5 – Загружение 1

Тип: постоянное Учен собственный вес	
N	-64,12 Т
M _{y1}	-2,55 Т*м
Q _{z1}	-0,213 Т
M _{y2}	-4,47 Т*м
Q _{z2}	-0,213 Т
q _z	0 Т/м

Таблица 2.5 – Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M _z	0,361
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q _y	0,002
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,329
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости X _o Y	0,471
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости X _o Z	0,23

Коэффициент использования 0,471 - Предельная гибкость в плоскости X_oY

2.5 Проверка несущей способности балки перекрытия

Проверку элемента балки делаем с использованием подпрограммы «Кристалл» программы «SCAD» версии 11.5.

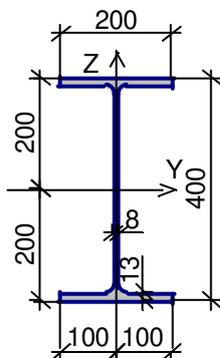


Рисунок 2.25 – Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 40Б2

Таблица 2.6 – Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	84,12	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	36,171	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	29,048	см ²
□□	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	23706	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1736,2	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	42,051	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	650072,3	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	16,787	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,543	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1185,3	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1185,3	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	173,62	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	173,62	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1326,26	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	267,648	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	23706	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	1736,2	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	16,787	см
i _v	Минимальный радиус инерции	4,543	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,064	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,064	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14,091	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14,091	см
P	Периметр	155,653	см

Таблица 2.7 – Опорные реакции

	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	0	0
по критерию M_{min}	0	0
по критерию Q_{max}	15,87	0
по критерию Q_{min}	0	15,87

Таблица 2.8 – Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,342
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,73
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,791

Коэффициент использования 0,791 – Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента.

3 Основания и фундаменты

3.1 Исходные данные

Участок строительства расположен на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Туруханского района. Фундамент проектируем под металлическую колонну I 30К2.

За проектную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке + 68,600.

Фундамент проектируем на многолетнемерзлых грунтах.

Инженерно-геологические условия приняты согласно отчету по инженерно-геологическим изысканиям на объекте. Специфические грунты – насыпные, вскрыты с поверхности. На момент исследования подземные воды на объекте не вскрыты.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов на открытой поверхности составляет: для супесей – 2,50м; для суглинков 3,3 м. Расчетная глубина сезонного оттаивания 3,3м.

3.2 Анализ грунтовых условий

Площадка строительства изучена до глубины 15 м и сложена следующими грунтами:

Насыпной грунт $h = 1,9$ м.

Суглинок твердомерзлый $h = 1,3$ м, слабобльдистый, слоистой и слоисто-сетчатой криотекстуры $e = 0,752$; $w = 0,28$; $\rho = 1,96$ т/м³, $I_L = 0,16$.

Песок $h = 7,9$ м. средней крупности от желтовато-серого цвета, твердомерзлый $e = 0,50$; $w = 0,21$; $\rho = 1,92$ т/м³. По плотности сложения – плотные. Льдистость за счет льда-цемента не превышает 0,25.

Суглинок твердомерзлый $h = 5,2$ м, слабобльдистый, слоистой и слоисто-сетчатой криотекстуры $e = 0,752$; $\rho = 1,96$ т/м³, $I_L = 0,16$. Суммарная влажность изменяется от 3 до 90%, при среднем значении $w = 40\%$.

Инженерно-геологическая колонка представлена суглинисто-супесчаными грунтам и песками. Лед в грунтах присутствует в виде текстурообразующих включений. Связные грунты имеют разновидность слоистых текстур, пески-массивную. В геологическом строении вскрыты отложения юрского и мелового возраста, четвертичные отложения развиты на всех элементах рельефа.

На основании анализа грунтовых условий строительной площадки: рекомендуется:

1. Строительство на участке проектировать по принципу I СНиП 2.02.04-88, т.е. с сохранением мерзлого состояния грунтов основания в период строительства и всего срока эксплуатации.

2. Проект инженерной подготовки территории и охраны окружающей среды выполнить в соответствии с требованиями пунктов 3.31-3.37 СНиП 2.02.04-88.

3. Для сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии и обеспечения их расчетного теплового режима необходимо предусмотреть устройство круглогодично проветриваемого подполья, высота и вентиляционный режим которого определяются теплотехническим расчетом согласно приложения № с учетом рекомендаций п.3.11 СНиП 2.02.04-88.

Рекомендуемый тип фундаментов железобетонные буронабивные сваи. Глубину заложения свай уточнить расчетом, исходя из проектных нагрузок и несущей способности грунтов основания при расчетных температурах.

На рисунке 3.1 представлена инженерно- геологическая колонка

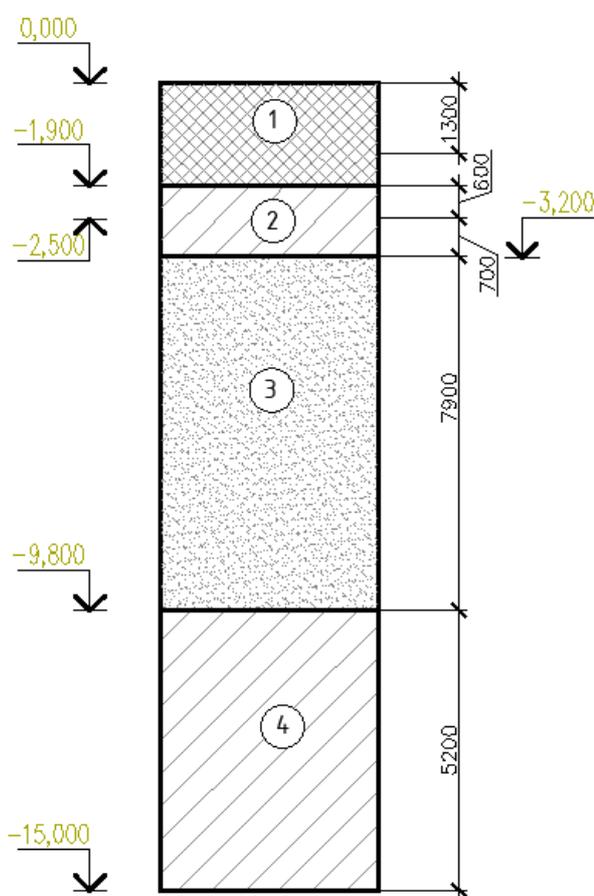


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

3.3 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в табличной форме. Значения расчетных нагрузок найдены в разделе КР. Нагрузка на одну колонну с учетом грузовой площади составит 263,306 кН.

3.4 Проектирование фундамента на многолетнемерзлых грунтах

3.4.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Фундамент проектируем с ростверком под две металлические колонны.

Фундаменты здания пререзают деятельный слой и не менее метра заглубляются в слой многолетнемерзлого грунта. С боковой поверхности (обратная засыпка) фундаменты засыпаются непучинистым грунтом, а между приподнятым над поверхностью грунта полом первого этажа (900 мм) и грунтом, в конструкции фундамента, устраиваются продухи (рисунок 3.2) . Продухи представляют собой проёмы, расположенные по периметру здания, предназначенные для пропуска холодного воздуха, выносящего тепловые потоки здания от помещений первого этажа.

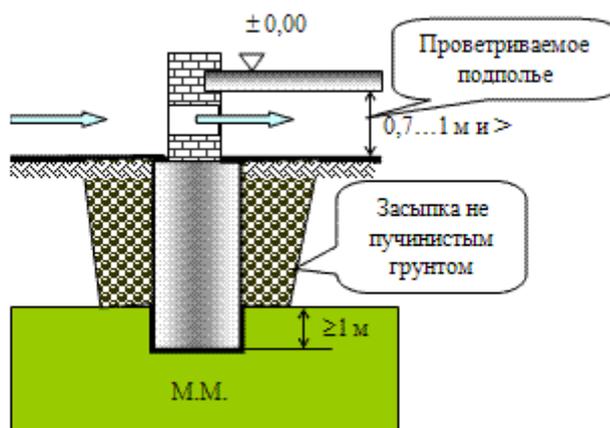


Рисунок 3.2 – Схема устройства фундамента на мерзлых грунтах по первому принципу строительства.

Уровень обреза -0,900м.

Принимаем высоту плиты ростверка конструктивно - 1200 , глубина заложения $d_p = 2,1$ м. Несущий грунт – пески средней крупности. Свая буронабивная диаметром 320 мм, длиной 4 м , отметка нижнего конца – 6,1 м.

3.4.2 Определение несущей способности буронабивной сваи

Таблица 3.2 – Расчетные данные грунта

	И Г И №	h, [м]	z, [м]	z*	α_z	T_{bf} , [°C]	$T_o - T_{bf}$	$T'_o - T_{bf}$	T'_o , [°C]	z/B	K ₁	T _z ,	T _{z,cp} , [°C]	R _{af} , [кгс/см ²]	A _{af} , [см ²]	R _{af} * A _{af} , [кгс]
												[°C]				
1	II	0,900	0,900	16,508	0,264	-0,235	-1,385	-1,073	-1,308	0,064	0,084	-0,627	-0,431	0,710	18369,000	13046,258
2		0,200	1,100	29,989	0,454	-0,235	-1,385	-1,073	-1,308	0,129	0,170	-0,917	-0,576	0,893	18369,000	16408,502
3	III	0,900	4,500	78,426	0,864	-0,235	-1,385	-1,073	-1,308	0,321	0,395	-1,555	-0,895	1,219	18369,000	22383,745
4		0,900	5,400	98,800	0,945	-0,235	-1,385	-1,073	-1,308	0,386	0,455	-1,686	-0,961	1,286	18369,000	23620,001
5		0,900	6,300	103,093	0,957	-0,235	-1,385	-1,073	-1,308	0,450	0,514	-1,721	-0,978	1,303	18369,000	23938,431
6		0,200	7,200	132,157	1,016	-0,235	-1,385	-1,073	-1,308	0,514	0,567	-1,819	-1,027	1,342	18369,000	24653,962
															Σ=	124050,9

$$z \sqrt{C_f / \lambda_f}, \text{ м}^2$$

$$0,9 \cdot \frac{\sqrt{508}}{1,51} = 16,50$$

$$1,1 \cdot \frac{\sqrt{458}}{1,65} = 18,32$$

$$2,0 \cdot \frac{\sqrt{432}}{1,48} = 34,16$$

$$2,9 \cdot \frac{\sqrt{527}}{1,71} = 50,91$$

$$3,8 \cdot \frac{\sqrt{549}}{1,64} = 69,52$$

$$4,0 \cdot \frac{\sqrt{564}}{1,65} = 73,95$$

Коэффициент α_z принимаем по таблице 7.3 СП 25.13330.2012

	$z \sqrt{C_f / \lambda_f}$				$z \sqrt{C_f / \lambda_f}$		
	0	16,508	25		25	29,989	50
$\alpha_{z,1}$	0	0,264	0.4	$\alpha_{z,2}$	0.4	0,454	0.67
	$z \sqrt{C_f / \lambda_f}$				$z \sqrt{C_f / \lambda_f}$		
	25	46,129	50		50	63,199	75
$\alpha_{z,3}$	0.40	0,628	0.67	$\alpha_{z,4}$	0.67	0,765	0.85
	$z \sqrt{C_f / \lambda_f}$				$z \sqrt{C_f / \lambda_f}$		
	75	78,426	100		75	98,8	100
$\alpha_{z,5}$	0.85	0,864	0.95	$\alpha_{z,6}$	0.85	0,945	0.95

T_0' принимаем по таблице Д.2 СП 25.13330.2012, °С

Значения $T_0 - T_{bf}, \text{ } ^\circ\text{C}$	Ширина сооружения $B, \text{ м}$	T_0'
-1	12	-2.5

Коэф k_1 принимаем по табл 7.4 СП 25.13330.2012

L/B= 60/12	$k_1, \text{ при } z/B$						
	0.064	0.129	0.193	0.257	0.321	0.386	0.45
5	0.084	0.170	0.251	0.336	0.395	0,455	0.514
	0.514	0.582	0.65	0.718	0.786		
	0.567	0,599	0.632	0,665	0.697		

Расчетные температуры для свайных фундаментов T_z и T_e :

$$T_z = (T'_0 - T_{bf}) \alpha_{z,i} + (T_0 - T'_0) * (0,5 * \alpha_{z,i} + k_{2,i}) + T_{bf}, \text{ } ^\circ\text{C}, T_e = (T'_0 - T_{bf}) \alpha_e + (T_0 - T'_0) + T_{bf}, \text{ } ^\circ\text{C}.$$

$A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью свай, см^2 :

$A_{af 1-8} = 2 * 3,14 * 32 * 40 = 19399,335 \text{ см}^2$; R – расчетное давление принимаем по таблице 2.20 п.В.2 СП25.13330.2012

Грунты	Глубина погружения свай, м	Расчетные давления R, кПа, при температуре грунта, С		
		-1	-1,038	-1,5
Крупнообломочные	При любой глубине	3500	<u>3538</u>	4000

$$R = 3538 \text{ кПа}.$$

Определение несущей способности грунтов основания свайного фундамента производится по следующей формуле

$$F \leq F_u / \gamma_n$$

где γ_n – коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаем 1.15 – для зданий II класса;

F – расчетная нагрузка на основание, берется из сбора нагрузок ($F_1 = 350047,36582$);

F_u – несущая способность основания, для висячих свай и столбчатого фундамента определяем по формуле п.7.2.2 СП 25.13330.2012:

$$A = 32^2 * 3,14 = 3318,307 \text{ см}^2 \text{ – площадь сечения свай}.$$

F_u – несущая способность основания.

$$F_u = \gamma_t \gamma_c (RA + \sum R_{af,i} A_{af,i}) = 0,54 * 1,1 (0,08 * 3538 + 124050,9) = 738544,4 \text{ кгс} = 738,54 \text{ кН}.$$

3.4.3 Определение числа свай в фундаменте

Определяем количество свай:

$$n = 333950,15 / (738,54 / 1,15) = 5,2 \text{ свай. Принимаем 6 свай}.$$

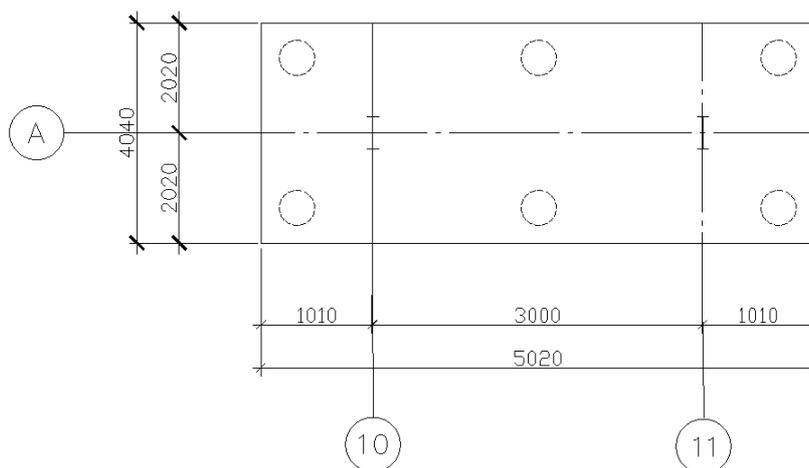


Рисунок 3.3 – Ростверк Рсм-1

К конструированию принимаем фундамент на буронабивных сваях диаметром 320 мм, длиной 3 метра. Ростверк для 2-х колонн размером 5020*2020 мм.

3.4.4 Расчет ростверка на продавливание колонной

Проверка осуществляется по формуле

$$F_{per} \leq 2 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot \left[\frac{h_0}{c_1} \cdot (b_{кол} + c_2) + \frac{h_0}{c_2} \cdot (h_{кол} + c_1) \right];$$

Величина продавливающей силы:

$$F_{per} = 2 \cdot \sum N_{сви} = 2 \cdot (123 \cdot 6) = 1476 \text{ кН.}$$

Расчетная высота ростверка:

$$h_0 = h - a_1 = 120 - 10 = 110 \text{ см.}$$

Расстояния от граней колонны до соответствующих ближайших граней свай:

$$c_1 = c_2 = 15,0 \text{ см;}$$

$$\frac{h_0}{c} = \frac{110}{15} = 7,33;$$

$$F = 2 \cdot 10,7 \cdot 1,15 \cdot \left[\frac{110}{15} \cdot (85 + 15) \cdot 2 \right] = 3609 \text{ кН} > F_{per} = 1476 \text{ кН}$$

Прочность ростверка на продавливание обеспечена.

3.4.5 Расчет ростверка на продавливание угловой сваей

$$N_{сви} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (b_{02} + 0,5 \cdot c_{02}) + \beta_2 \cdot (b_{01} + 0,5 \cdot c_{01})].$$

Высота плиты ростверка $h = 60$ см.

Высота плиты ростверка от верха головки сваи:

$$h_{01} = h - 5 \text{ см} = 120 - 5 = 115 \text{ см.}$$

$$b_{01} = b_{02} = 45 \text{ см.}$$

$$c_{01} = c_{02} = 15 \text{ см.}$$

$$\frac{h_{01}}{c_{01}} = \frac{h_{01}}{c_{02}} = \frac{115}{15} = 3,67 > 2,5,$$

принимаем $\beta_1 = \beta_2 = 1$, тогда $c_{01} = c_{02} = 0,4 \cdot h_{01} = 0,4 \cdot 55 = 22 \text{ м.}$

$$F = 1,07 \cdot 115 \cdot [1 \cdot (45 + 0,5 \cdot 22) \cdot 2] = 680,6 \text{ кН} > N_{св} = 123 \text{ кН.}$$

Прочность ростверка на продавливание угловой сваей обеспечена.

3.4.6 Расчет плиты ростверка на изгиб

Моменты в сечениях ростверка определяются по формуле

$$M = N_{сви} x_i;$$

$$M = (12,3 + 12,3 + 12,3 + 12,3) \cdot 0,21 - \frac{1,9 \cdot 1,9 \cdot 2,5 \cdot 1,1}{4,1} \cdot \frac{0,6^2}{2} = 7,26 \text{ тм.}$$

Определение площади арматуры:

$$\theta = \frac{M}{R_b \cdot b_1 \cdot h_0^2} = \frac{7,26 \cdot 100}{0,148 \cdot 140 \cdot 115^2} = 0,013 \rightarrow \nu = 0,994.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \nu \cdot h_0} = \frac{7,26 \cdot 100}{3,62 \cdot 0,994 \cdot 115} = 3,81 \text{ см}^2.$$

Принимаем $\emptyset 14$ А500 с шагом 200×200 мм $A_s = 11,31 \text{ см}^2$.

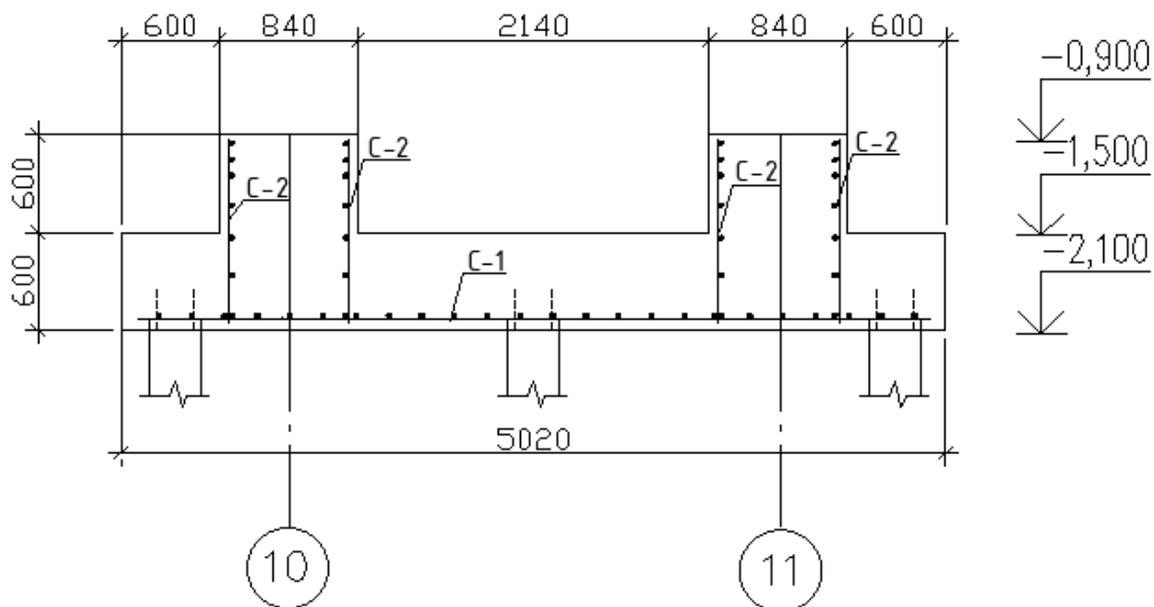


Рисунок 3.4 – Схема армирования фундамента

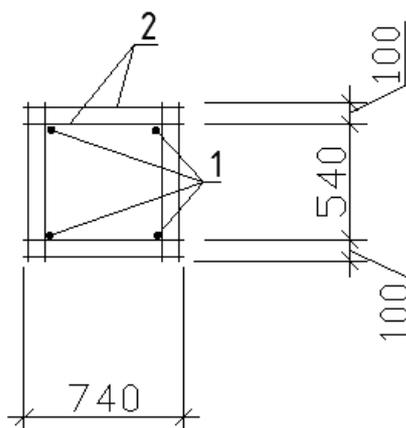


Рисунок 3.6 – сетка арматурная С-2

Таблица 3.1 – Спецификация на устройство Рсм-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг
С-1	ГОСТ 23279-2012	2С $\frac{12A400}{12A400}$ 180x400 $\frac{100}{100}$	1	86,7
С-2		<u>Сетка арматурная С-2</u>	16	8,43
		<u>Сборочные единицы</u>		
3		Ø12A400 ГОСТ 34028-2016 L=1130	5	1,0
4		Ø12A400 ГОСТ 34028-2016 L=550	7	0,49
		<u>Анкерный болт Ан1</u>	8	0,88
		<u>Сборочные единицы</u>		
		Болт 1.1M20x710BCT3пс2 ГОСТ24379.1-2012	1	

Окончание таблицы 3.1

		Шайба М20 ГОСТ24379.1-2012	2	
		Гайка М20ГОСТ5915-70	1	
		<u>Материалы</u>		
		Бетон В25 W6 F200	м ³	6,1

Окончательно принимаем:

фундамент с ростверком под две металлические колонны I 30К2, размером 5020*2020 мм. Сваи – буронабивные длиной 4 метра, диаметром 320 мм.

4. Технология и организация строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса

4.1.1 Область применения

В бакалаврской работе на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания хранения технической документации, расположенного на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Тухуранского района.

В состав работ входят:

- монтаж колонн;
- монтаж балок, связей;

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

- ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные»;

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н, ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

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

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

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

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки под складирование конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;

- выполнить подвод и устройство внутривозрадных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительного-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения;

- выполнить устройство внутривозрадных 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 надразов на поверхности конструкций;

- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты;

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

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

отсчеты высот ведут от условной нулевой отметки - уровня пола первого этажа. Зная абсолютную отметку рабочего репера, определяют абсолютную отметку уровня пола первого этажа.

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

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

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

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

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

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

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых 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 карте на окраску металлической поверхностей.

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливается согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения

подъема максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

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

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

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

Основные работы

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

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

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

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими 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 обрезаем фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Наводку колонны в проектное положение производить с минимальной скоростью.

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

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

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

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

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

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

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

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

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

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

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое

других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балкок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают

После монтажа балок монтируют связи.

Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

Сварка производится – ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-50А. Размеры швов и кромок – согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм². Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

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

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

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

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

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

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

Сварочные работы производить при температуре наружного воздуха не ниже -20 °С. Силу сварочного тока необходимо при этом повышать пропорционально понижению температуры: при понижении от 0 до -10 °С - на 10%, при понижении от -10 до -20 °С - еще на 10%.

При отрицательной температуре сварочные работы выполнить с соблюдением следующих правил:

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

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

4.1.4 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

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

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

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

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

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

4. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством

мастера, прораба, в соответствии со Схемой операционного контроля качества монтажа конструкций.

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

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

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

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

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

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

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

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

Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 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	"-"	"-"

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

Контроль качества сварочных работ

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

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

Таблица 4.2 – Допускаемые размеры дефектов сварных швов

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов
Газовая полость	Максимальный размер полости	Не более 3 мм
Поры	Доля суммарной площади пор	Не более 1-4%
	Максимальный размер поры	2 мм
Шлаковые включения	Максимальный размер	2 мм

Окончание таблицы 4.2

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов
Непровары	Расстояния между непроварами	Не более 2 мм
Зазор между свариваемыми деталями	Максимальный размер	2 мм
Подрезы	Глубина подреза	Не более 1,0 мм
Выпуклость	Высота выпуклости	Не более
	- стыковой шов	5 мм
	- угловой шов	3 мм
Уменьшение катета шва	Разница в катетах (по проекту и по факту)	Не более 1 мм
Асимметрия углового шва	Разница в катетах углового шва	Не более 1,5 мм
Вогнутость корня шва, утяжка	Глубина утяжки	Не более 0,5 мм

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

Наружные дефекты в виде неполномерных швов, подрезов и не заплавленных кратеров заварить с последующей зачисткой. Участки с поверхностными порами, шлаковыми включениями и несплавлениями предварительно обработать абразивным инструментом на глубину залегания, заварить и зачистить поверхность шва. Ожоги поверхности основного металла от сварочной дуги зачистить абразивным инструментом (например, наждачным кругом) на глубину 0,5-0,7 мм.

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

Для устранения трещины следует:

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

Заварку разделки следует выполнить с предварительным подогревом металла до температуры 150-250 °С, поддерживать ее в процессе сварки и

после ее окончания в течение времени из расчета 1,5-2 мин на 1 мм толщины металла.

Исправленный сварной шов подлежит контролю ультразвуковой дефектоскопией.

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны на листе графической части.

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является металлическая колонна К1 ($M_3=0,85$ т).

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха +8,89 ($h=11,47$ м) с размерами в осях 12,0х60,0м.

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

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу

$$M_m = M_3 + M_Г = 0,85 + 0,089 = 0,9 \text{ т,}$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента (колонна К1), т.;

$M_Г$ – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка:

$$h_k = h_3 + h_э + h_Г = 0,5 + 9,0 + 4,0 = 13,5 \text{ м,}$$

где h_3 – запас по высоте, м;

$h_э$ – высота элемента, м;

$h_Г$ – высота грузозахватного устройства, м.

Определим минимальный требуемый вылет стрелы по формуле

$$l_{стр}^{тр} = \frac{(d + c + e)(H - h_{ш})}{h_c + h_{п}} + a = \frac{(2,85 + 0,5 + 0,27)(13,5 - 2,8)}{(2,5 + 3)} + 1,6 = 8,6 \text{ м}$$

Определив значение $l_{стр}^{тр}$ для наиболее характерных элементов конструкций и выбрав среди них наибольший, по нему определяем требуемую длину стрелы

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(l_{\text{стр}} - a)^2 + (H - h_{\text{ш}})^2} = 12,7 \text{ м}$$

С помощью графического метода и исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу автомобильный кран КС-55173 со стрелой 15,7 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный крюка – 14,0 м.

Вылет минимальный крюка – 4,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 4,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,74 т.

Монтаж конструкций металлического каркаса осуществляется способом «на себя», кран, пятясь, осуществляет монтаж, оставляя смонтированные ячейки каркаса. Для обеспечения необходимой степени свободы и очередности установки элементов в проектное положение применяется комплексный метод монтажа. Метод предполагает монтаж всех элементов в зоне действия крана, после чего кран перемещают на новую стоянку, где также с его помощью устанавливают все элементы в зоне действия крана и т.д. до полной готовности сооружения.

4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов.

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Объем работ/ измеритель	Наименование материалов	Единица изменения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж каркасов производственных зданий	201,72т/1т конструкций	Двутавр I40Б2	т	1	49,89
		Швеллер [30П	т	1	34,38
		Двутавр I30Б2	т	1	79,2
		Двутавр I30К2	т	1	35,57
		Двутавр I20К2	т	1	1,68
		Гн. 100х4	т	1	1
		Конструкции стальные приспособлений для монтажа	кг	4,88	984,39

Окончание таблицы 4.3

		Болты с гайками и шайбами ГОСТ 7798-70	кг	4,4	887,57
		Электроды Э-42А, УОНИ 13/45, ГОСТ 9466-75	кг	2,6	524,47
		Кислород чистотой 99%, ГОСТ 5583-78	м ³	2,5	504,3
		Пропан-бутан	кг	0,8	161,38
Монтаж каркасов производственных зданий	201,72т/1т конструкций	Доски необрезные толщиной 40 мм, IVс, ГОСТ 24454-80	м ³	0,027	5,44
		Бревна строительные хвойных пород, ГОСТ 9463-88	м ³	0,01	2,01
		Гвозди строительные, ГОСТ 4028-63	кг	0,26	52,44
		Катанка горячекатаная	кг	0,03	6,05
		Сталь прокатная	кг	1,94	391,33
		Канаты стальные	кг	0,6	121,03
		Канаты пеньковые	кг	0,1	20,17
		Грунтовка ГФ-021, ГОСТ 25129-82	кг	0,31	62,53
		Растворитель	кг	0,06	12,1

4.1.9 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами

непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

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

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

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

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

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

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

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

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

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

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

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

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

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

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

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

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

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

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

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

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

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

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

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

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;
- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);
- стрелу и ее подвеску;
- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).

- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устройства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

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

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

4.1.10 Технико-экономические показатели

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в графической части.

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

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

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

Строительный генеральный план для строительства здания хранения технической документации, расположенного на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Тухуранского района, разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

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

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется согласно РД-11-06-2007.

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

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

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран автомобильный кран КС-55713 со стрелой 15,7 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный крюка – 14,0 м.

Вылет минимальный крюка – 4,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 4,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,74 т.

5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы, $R=3,38$ м). Минимальное расстояние между поворотной частью или стрелой крана и зданием составляет 1 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 8,0 м.

5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

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

Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{МЗ}=L_{Г}+L_{отл}=6+3,2=9,2 \text{ м,}$$

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

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

Рабочая зона (зона обслуживания крана)

Радиус рабочей зоны определяется по формуле

$$R_{рз}=11,0\text{м.}$$

Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + L_{отл} = 11 + 0,5 \cdot 1 + 6 + 4,5 = 22,0 \text{ м,}$$

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

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

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

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

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 18 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%, но принимаем минимально допустимое);

Количество работающих определяется по формуле

$$N_{общ} = 18 + 2 + 2 = 22 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

ИТР и служащие – 80% от $N_{итр}$;

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

$$N_{\max}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\max} = 13 \text{ чел.};$$

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

$N_{\text{МОП,ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП,ПСО}} = 1 = 2 \text{ чел.}$ (минимально допустимое для двух помещений КПП на строительной площадке).

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 13 + 1 + 2 = 15 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}},$$

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

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

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	F _{тр} , м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	18	12,6
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	13	1,3
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	13	7,02
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	13	3,0
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	22	13,2
1. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	4	16,0

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

$$= 0,7 \cdot 13 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 13 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 3,0$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	12,6	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Душевая, помещение для обогрева	8,32	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Туалет	3,0	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	3
Столовая	13,2	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Прорабская	16,0	1129-К	6,4х3,1	17,8	1

Производственно-бытовые городки должны располагаться на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала в днях;

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

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

Таблица 5.3 – Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Панели	м ³	260
2	Стальные конструкции	т	270
3	Оконные блоки	м ²	85
4	Дверные блоки	м ²	70

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	Т _н , дн	Т, дн	Р _{скл}
1	Панели, м ³	5	10	185,9
2	Стальные конструкции,	5	35	193
3	Оконные блоки, м ³	5	5	221
4	Дверные блоки, м ³	5	5	

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F = P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;
V – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.
панели (открытый способ хранения)

$$F = 185,9/0,7 = 265,576 \text{ м}^2$$

стальные конструкции (открытый способ хранения, внутри здания)

$$F = 193/0,7 = 275,7 \text{ м}^2$$

оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$$F = 221/20 = 11 \text{ м}^2;$$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S = F/\beta,$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов – 545 м²

Итого площадь закрытых складов – 20 м²

ИТОГО: 565 м²

5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

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

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

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

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

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

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

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1. Сварочные аппараты	Шт.	1	2	0,35	0,7
2. Шлифовальная машина Makita GA4530	Шт.	1	0,72	0,06	0,07
3. Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7

Продолжение таблицы 5.5

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса Кс	Требуемая мощность, кВт
4. Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	115,36	0,015	0,8	1,38
закрытые склады	м ²	20	0,015	0,8	0,24
открытые склады	м ²	545	0,003	0,8	1,3
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	8454	0,0002	1	2,14
Итого:					8,93

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P_{\text{л}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8454}{1500} = 3,38 = 4 \text{ шт.},$$

где $P_{\text{л}}$ – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 560кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

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

5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

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

Суммарный расход воды, л/с:

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

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

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

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

где W – количество машин;

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

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

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

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

$$Q_{\text{хоз.-быт}} = Q_{\text{хоз.-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз.-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{15 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,035 \text{ л/с,}$$

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

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

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

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{п}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 15 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,075 \text{ л/с,}$$

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

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

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

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,035 + 0,075 = 0,11 \text{ л/с.}$$

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

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

Найдем расчетный расход воды по формуле

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

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

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

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

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

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

5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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

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

5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР», ПУЭ «Правила устройства электроустановок» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012 «Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

Работы по выносу водопровода выполнить с соблюдением требований СП 129.13330.2012 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплану с соблюдением требований) СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.019-2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для обеспечения создания оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижения риска нарушения здоровья работающих, а также населения, проживающего в зоне влияния строительного производства необходимо соблюдать требования СанПин 2.2.3.1984-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства».

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов. Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

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

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

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

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;

- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	8469,32
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	849,1
Площадь под временными сооружениями	м ²	115,36
Площадь открытых складов	м ²	545,0
Площадь закрытых складов	м ²	20,0
Протяженность временных автодорог	км	0,3
Протяженность временных электросетей	км	0,36
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

5.2 Расчет нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства здания хранения технической документации, расположенного на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Тухуранского района.

Нормативную продолжительность строительства здания определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3 «Непроизводственное строительство», п.6 Научные учреждения.

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь. По нормам продолжительность строительства здания склада научных учреждений (п.14) площадью 1000 м² составляет 10 месяцев.

Площадь проектируемого здания хранения документации 1502 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Доля увеличения мощности:

$$\frac{1,5-1}{1} \cdot 100\% = 50 \%,$$

Сокращение продолжительности:

$$50 \cdot 0,3 = 15 \%,$$

Увеличение продолжительности строительства (сваи):

$$\frac{284}{100} \cdot \frac{10}{22} = 1,29 \text{ мес.},$$

Продолжительность строительства объекта с учетом месторасположения строительства (Туруханский район):

$$\left(\frac{10 \cdot (100 + 15)}{100} + 1,29 \right) \cdot 1,4 = 17,9 = 18,0 \text{ мес.}$$

Нормативная продолжительность строительства здания хранения технической документации, расположенного на Ванкорском месторождении в Красноярском крае, Туруханского района составляет 18 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета

В данной курсовой работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы и на выполнение работ по технологической карте, а именно на устройство металлического каркаса.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 [6] «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации». Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительство и монтаж объектов промышленного и гражданского строительства.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 7,76, (для административных зданий), согласно письму Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г. [1]

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33-2004 [2] (Методические указания по определению величины накладных расходов) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25-2001 [3] (Методические указания по определению величины сметной прибыли) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительно – монтажных работ. (МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве).

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений при строительстве административных зданий – 1,8 % [4, пн 4.2]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для общественных зданий – 2,2 % [5, пн.11.4].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непромышленного назначения – 2% [6, пн. 4.96).

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении Г.

Локальный сметный расчет на возведение металлического каркаса приведен в приложении Д.

6.2 Структурный анализ локального сметного расчета на общестроительные работы

Анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета в приведен в таблице 6.1.

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

Наименование разделов ЛСР	Общая стоимость, руб.	Удельный вес, в %
Фундаменты и земляные работы	18744370,56	16,40
Каркас здания	29912316,64	26,17
Плиты перекрытия	5005164,77	4,38
Перегородки	14433707,32	12,63
Лестницы	129673,71	0,11
Кровля	2497745,81	2,19
Оконные и дверные проемы	12881567,41	11,27
Полы	3201372,48	2,80
Отделочные работы	2945543,36	2,58
Лимитированные затраты	5493141,30	4,81
НДС	19048920,67	16,67
Итого	114293524,03	100,00

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



Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на устройство каркаса здания – 26,17 %, а наименьший на устройство лестниц – 0,11 %.

На рисунке 6.2 отображена сметная стоимость различных разделов.

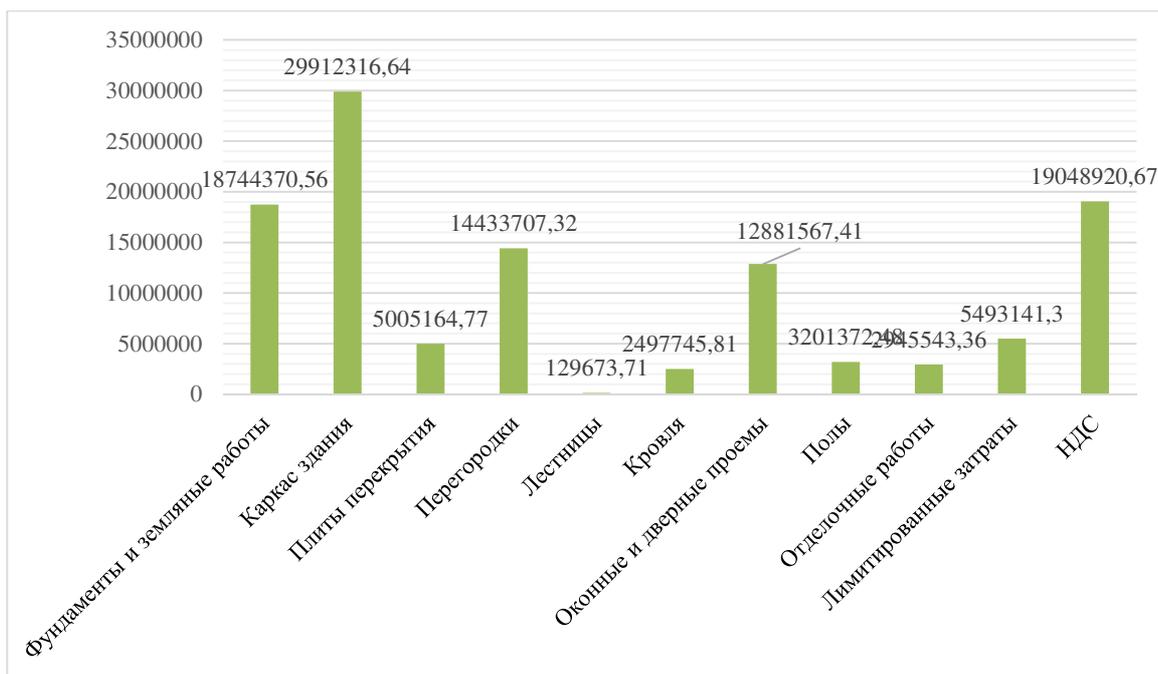


Рисунок 6.2 – Сметная стоимость разделов сметного расчета, в рублях

Анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по составным элементам в таблице 6.2.

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

Вид затрат	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость, в %
Прямые затраты, всего	84582954,02	74,01
в том числе		
материалы	79057546,29	69,17
машины и механизмы	2908833,827	2,55
основная заработная плата	2616573,91	2,29
Накладные расходы	3100143,05	2,71
Сметная прибыль	2068364,99	1,81
Лимитированные затраты	5493141,30	4,81
НДС	19048920,67	16,67
Всего	114293524,03	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

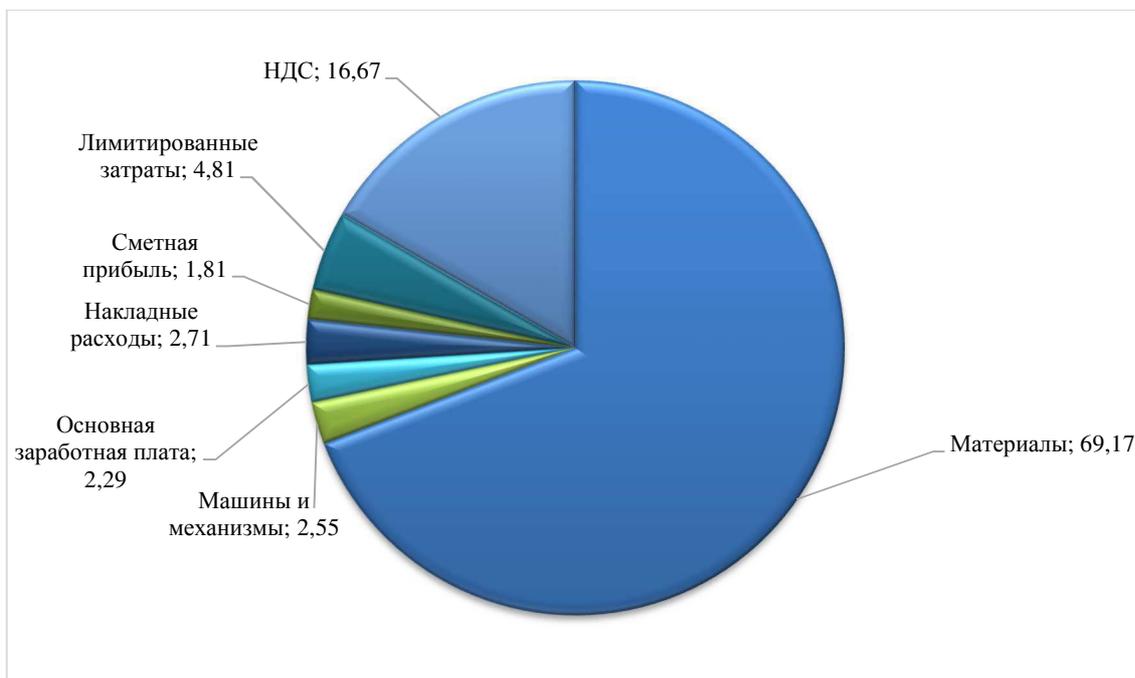


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 69,17 %, а наименьший на сметную прибыль – 1,81 %.

На рисунке 6.4 отображена стоимость составных элементов сметы.

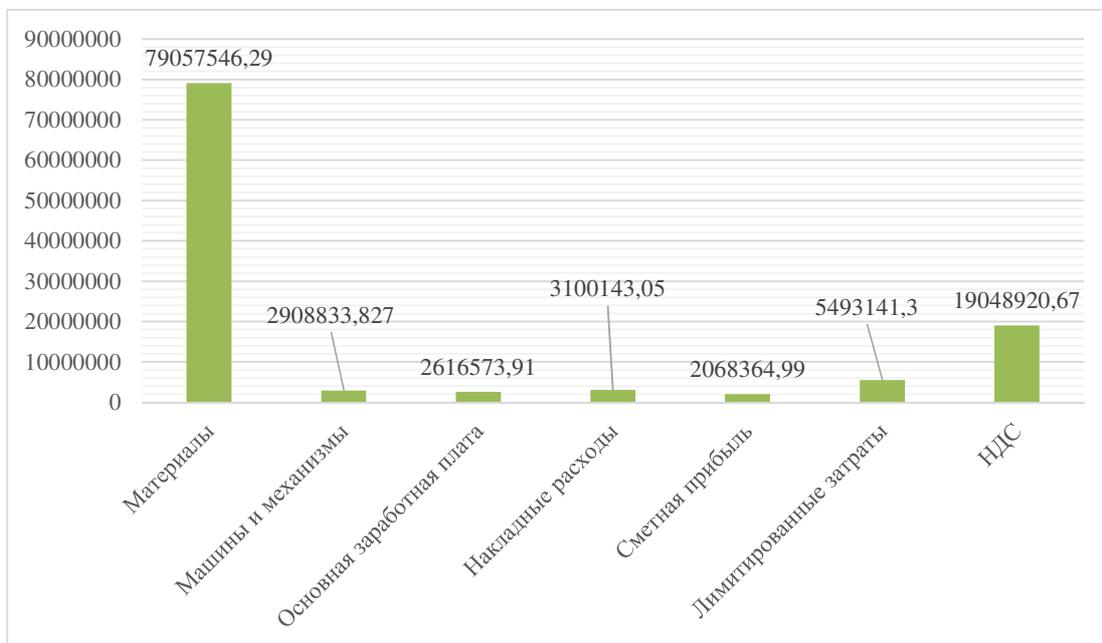


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам, в рублях

6.3 Структурный анализ локального сметного расчета на возведение металлического каркаса

Анализ структуры сметной стоимости возведения металлического каркаса по составным элементам в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на возведения металлического каркаса по составным элементам

Вид затрат	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость, в %
Прямые затраты, всего	9368589,80	74,81
в том числе		
материалы	8597327,98	68,65
машины и механизмы	552586,7288	4,41
основная заработная плата	218675,09	1,75
Накладные расходы	239283,56	1,91
Сметная прибыль	225990,06	1,80
Лимитированные затраты	601870,98	4,81
НДС	2087146,88	16,67
Всего	12522881,27	100,00

На рисунке 6.5 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на возведение металлического каркаса по составным элементам

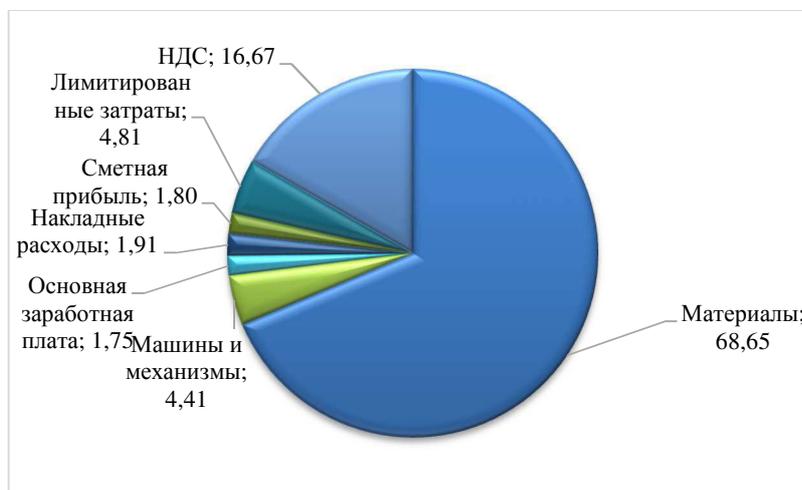


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 68,65 %, а наименьший на фонд оплаты труда – 1,75 %.

6.4 Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя, единицы измерения	Ед.изм.	Значения
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки (участка)	м ²	720
Общая площадь S _з	м ²	1758,0
Полезная площадь	м ²	1529,46
Количество этажей	эт	2
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	2,7
Строительный объем здания V _{стр}	м ³	6400,8
Планировочный коэффициент K ₁		0,87
Объемный коэффициент K ₂		4,19
2. Стоимостные показатели		
Стоимость СМР, всего по локальной смете, руб,	тыс. руб	114293,52
Сметная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб	65013,38
Сметная стоимость 1 м ² площади (полезной)	руб	74728,02
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб	17856,13
Сметная себестоимость на общестроительные работы, приходящаяся на 1 м ² площади	руб	53001,27
Сметная рентабельность производства (затрат) на общестроительные работы	%	2,22
Трудоемкость производства	чел-ч	37266,67
Трудоемкость производства на общестроительные работы на 1м ² площади (общей)	чел-ч	21,20
3. Показатели по ЛСР на монтаж металлического каркаса		
Сметная стоимость работ на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	тыс. руб	12522,88
Трудоемкость производства	чел-ч	2808,44
Нормативная выработка	руб/чел.-ч	4459,02
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства общая	мес	18

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства здания хранения технической документации на Ванкорском месторождении Красноярский край.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении» разработана с заданием на ВКР выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой и составляет 7 листов графической части и 126 страниц пояснительной записки.

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

В расчетно-конструктивном разделе были рассчитаны и сконструированы поперечной рамы.

В разделе проектирования оснований и фундаментов были рассчитаны и сконструированы железобетонные фундаменты глубокого заложения, и свайный приведен их сравнительный анализ.

В технологической части разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса.

В разделе организация строительного производства разработан объектный строительный генеральный план на основной период строительства.

В разделе экономике составлен локальный сметный расчет на возведение металлического каркаса здания.

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

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы. В итоге получен проект, разделы которого охватывают все основные вопросы реального проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) // Российская газета. – 2008. – 27 фев.
- 2 СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2003. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 18 с.
- 3 СП 4.13130.2013 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва : Минстрой РФ, 1998. – 25 с.
- 4 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013. – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
- 5 ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-93 ; введ. 01.05.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 45 с.
- 6 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
- 7 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 120 с.
- 8 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
- 9 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 96 с.
- 10 СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ФГУП ЦПП, 2011. – 73 с.
- 11 ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.2010. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 20 с.
- 12 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.
- 13 ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. – Введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 16 с.
- 14 СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2011. – 138 с.

- 15 СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2010. – 177 с.
- 16 СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 156 с.
- 17 СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Введ. 01.03.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 60 с.
- 18 СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 92 с.
- 19 СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии.
- 20 Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2013. – 99 с.
- 21 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 74 с.
- 22 СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 68 с.
- 23 СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 2017-08-27. – М.: ОАО «ЦПП», 2017. – 148 с.
- 24 СП 20.13330.2017. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-08-27. – М.: ОАО «ЦПП», 2017. – 80 с.
- 25 Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта / Сост. И. Я. Петухова, Красноярск: СФУ, ИСИ, 2014. – 95 с.
- 26 Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. —М: АСВ, 2008. — 336с.
- 27 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.
- 28 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
- 29 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. МДС 12-46.2008. – М.: ЦНИИОМТП, 2009
- 30 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
- 31 Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
- 32 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

- 33 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
- 34 СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 23.07.2010. – М.: ОАО ФГУ ЦОТС, 2010.
- 35 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
- 36 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
- 37 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
- 38 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II - М.: ДЕАН, 2013. - 193 с.
- 39 Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н
- 40 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. –Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
- 41 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. –Введ. 01.07.2007.
- 42 СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. - Введ. 11.06.2003 г. - М.: Федеральный центр госсанэпирнадзора Минздрава России, 2003. -60 с.
- 43 ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» - ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок», 01.07.2015.
- 44 СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01.89*. - Введ. 01.07.2017 г. -М.: ОАО «ЦПП», 2011.-98 с
- 45 ГОСТ 23407-78. «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия» - Введ. 01.07.1978 - М.: ГлавАПУ г. Москвы, Госстрой СССР.
- 46 Приказ № 642н от 17.09.2014 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
- 47 Приказ № 642н от 17.09.2014 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
- 48 Письмо Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительного-монтажных работ, индексах изменения сметной стоимости проектно-исследовательских работ и иных индексах на I квартал 2020 года.

49 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величин накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой Росс 2004.

50 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величин сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001.

51 ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой Ро 2001.

Приложение А

Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:
район строительства – месторождение Ванкор Туруханский район
Красноярский край;

расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно
 $t_n = -48^\circ\text{C}$ (температура воздуха наиболее холодной пятидневки
обеспеченностью 0,92);

продолжительность отопительного периода со средней суточной
температурой наружного воздуха $< 8^\circ\text{C}$ $Z_{от} = 274$ сут. [7];

средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = -$
 $6,7^\circ\text{C}$ [7];

расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11] $t_v =$
 $+21^\circ\text{C}$ (минимальная оптимальная для холодного периода);

относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11] $\varphi_v = 45\%$;

температура точки росы (в зависимости от t_v и φ_v) $t_p = + 8,61^\circ\text{C}$;

зона влажности по прил. В [8] – сухая;

влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;

условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] –
А;

градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [8]: ГСОП
 $= (t_v - t_{от}) * Z_{от} = (21 - (-13,1)) * 274 = 9343,4$ ($^\circ\text{C} * \text{сут.}$).

1. Расчет условного сопротивления теплопередачи для наружных, ограждающих конструкций – стен.

Характеристики материалов приведены в таблице А1.1

Таблица А1.1 – Характеристики материалов

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м \square $^\circ\text{C}$)	Толщина слоя, м	Источник
1. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101- 2004 табл. Д1
2. Утеплитель минеральная вата на основе базальтового волокна «Rockwool СЭНДВИЧ БАТТС С» $\rho = 40$ кг/м ³	0,036	δ_2	
3. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101- 2004 табл. Д1

Расчет:

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_{\text{тп}}$, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяется на основании показателя градусо-суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по формуле

$$ГСОП = (t_{\text{в}} - t_{\text{от. пер}}) \cdot Z_{\text{от. пер}}$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 определяется по формуле

$$R_0 = (1/a_{\text{в}} + R_{\text{к}} + 1/a_{\text{н}}) \cdot r,$$

где $R_{\text{к}}$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

$a_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

$a_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

r – коэффициент теплотехнической однородности системы.

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление $R_{\text{к}}$ определяется по формуле $R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{\text{в.п.}}$

где R_1, R_2, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

$R_{\text{в.п.}}$ – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

Термическое сопротивление слоя находится по формуле

$$R = \delta / \lambda$$

Где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

В качестве стеновых наружных ограждающих конструкций применены сэндвич-панели фирмы ЗАО «Самарский завод Электрощит-Стройиндустрия».

В расчете не участвуют стальные листы вследствие их незначительного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

$$R_{\text{ог}} = (1/a_{\text{int}} + \delta/2\lambda + 1/a_{\text{ext}}) \cdot r = \\ = (1/8,7 + 0,2/0,036 + 1/23) \cdot 0,95 = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: $R_{\text{ог}} = 4,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_{\text{req}}$.

Условие выполняется. Принимаем сэндвич-панели толщиной 200 мм.

ВЫВОД:

По результатам выполненного теплотехнического расчета принимаем утеплитель минеральная вата на основе базальтового волокна «Rockwool СЭНДВИЧ БАТТС С» толщиной 200 мм.

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПОКРЫТИЯ

Утеплитель минеральная вата на основе базальтового волокна «Rockwool СЭНДВИЧ БАТТС С», 3. Стальной лист (накатка)

Характеристики материалов приведены в таблице А1.2

Таблица А1.2 - Характеристики материалов

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м ⁻⁰ С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Утеплитель минеральная вата на основе базальтового волокна «Rockwool сэндвич баттс С» $\rho = 40 \text{ кг/м}^3$	0,036	δ_2	
3. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101- 2004 табл. Д1

Расчет:

Величина градусо-суток отопительного период: ГСОП= (22-(13,1))x274=9343,4 °С·сут..

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для покрытия:

$$R_{\text{req}} = aD_d + b = 0,0004 \times 9343,4 + 1,6 = 5,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

В качестве наружных ограждающих конструкций применены сэндвич-панели фирмы ООО «Diwall».

В расчете не участвуют стальные листы вследствие их незначительного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

$$R_{\text{or}} = (1/\alpha_{\text{int}} + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{\text{ext}}) \cdot r = \\ = (1/8,7 + 0,20/0,036 + 1/23) \cdot 0,95 = 5,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт,}$$

где $r = 0,95$ – коэффициент однородности, учитывающий влияние болтов крепления сэндвич-панелей на приведенное сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: $R_{\text{or}} = 5,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 5,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} = R_{\text{req}}$.

Условие выполняется. Принимаем сэндвич-панели толщиной 200 мм.

Вывод:

По результатам расчета, выбрали сэндвич-панель с утеплением минеральной ваты «Rockwool СЭНДВИЧ БАТТС С» толщиной 250 мм, так как материал позволяет выдержать низкую температуру- воздуха -48С, в условиях крайнего севера Красноярского края Туруханского района месторождения Ванкорнефть.

Теплотехнический расчет заполнения оконных проемов

В проекте приняты блоки оконные из поливинилхлоридных профилей двухкамерные по ГОСТ 30674-99.

Схема условного обозначения изделий на рисунке А1.3



Рисунок А1.3- Вид изделия О - оконный блок . П- поливинилхлорид. P2СП- раздельной конструкцией с 2мя стеклопакетами. Высота, ширина окон.

Расчет:

Величина градусо-суток отопительного период: ГСОП = $(22 - (-13,1)) \times 274 = 9343,4 \text{ C} \cdot \text{сут.}$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для окна: $R_{req} = aDd + b = 0,00005 \times 9343,4 + 0,2 = 0,667 \text{ м}^2 \text{ C/Вт.}$

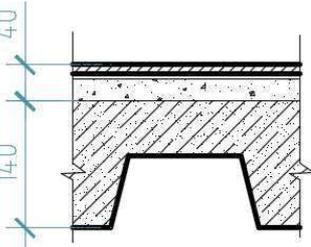
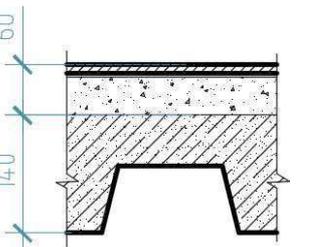
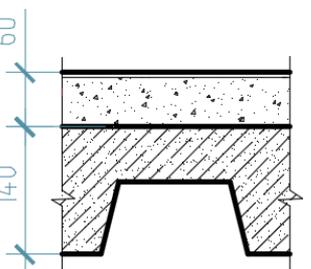
Окна выполнены блоками из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4M1-12Ar-4M1-12Ar-И4) по ГОСТ 30674-99, имеющие приведенное сопротивление теплопередаче $0,72 \text{ м}^2 \text{ C/Вт.}$

Вывод:

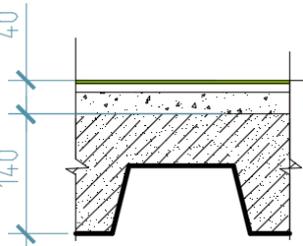
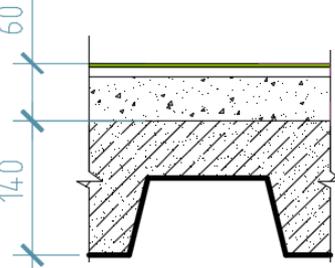
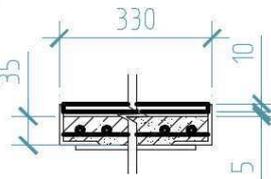
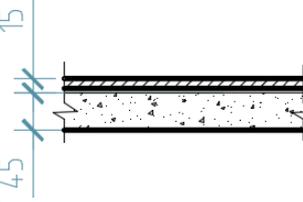
По результатам расчета, выбрали оконный блок двухкамерный ПВХ, (EXPROF AERO) размер блока 1470x1470мм так как материал позволяет выдержать низкую температуру - воздуха -48C , в условиях крайнего севера Красноярского края Туруханского района месторождения Ванкорнефть.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

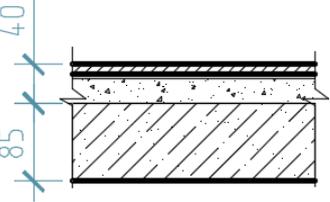
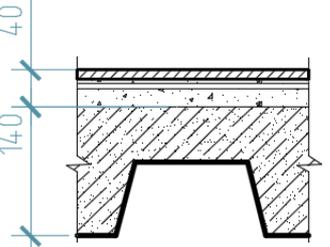
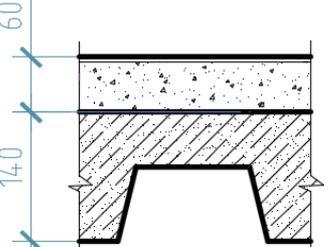
Таблица Б.1 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м ²
101,103,106,107, 113,119,212	1		Покрытие – керамогранитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 25 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	52,9
110,109,112,116,117	2		Покрытие – керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью 60x60 мм, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 45 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	98,7
102,108,118,203,210,211	3		Покрытие – поливинилхлоридное гомогенное «TARKETT» на клеючей мастике – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit СТ 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 55 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	193,9

Продолжение таблицы Б.1

104,201	4		<p>Покрытие – антистатическое-полиплан 1002 в 2 слоя – 4 мм Грунтовка – Праймер 1101 Стяжка Ceresit CN 178 – 30 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм</p>	881,8
205	5		<p>Покрытие – антистатическое-полиплан 1002 в 2 слоя – 4 мм Грунтовка – Праймер 1101 Стяжка Ceresit CN 178 – 50 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм</p>	37,3
Ступени лестниц	6		<p>Покрытие – антисткермогранитная плита с шероховатой поверхностью – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка – Праймер 1101 Бетон В15 – 35 мм Основание- рифленая сталь</p>	33,58
Площадки лестниц	7		<p>Покрытие – антисткермогранитная плита с шероховатой поверхностью – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка – Праймер 1101 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь</p>	6,5

Окончание таблицы Б.1

<p>Входная площадка в осях 14-17</p>	<p>8</p>		<p>Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь</p>	<p>11,4</p>
<p>105,114,115,202,208,209</p>	<p>9</p>		<p>Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 5 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм</p>	<p>87,7</p>
<p>111</p>	<p>10</p>		<p>Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 55 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм</p>	<p>36,5</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Согласно для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий с наветренной стороны $s_e = 0,8$, с подветренной $s_{e1} = 0,5$

Ветровая нагрузка с участка от оси ригеля до верхней отметки здания передается в виде горизонтальной сосредоточенной силы. С наветренной стороны интенсивность ветровой нагрузки на колонну

$$q_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot s_e \cdot B = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 6 = 2,55 \text{ кН/м}; \text{ с заветренной стороны}$$

$$q_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot s_{e1} \cdot B = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,5 \cdot 6 = 1,6 \text{ кН/м.}$$

Здесь коэффициент надежности для ветровой нагрузки $\gamma_f = 1,4$.

Сосредоточенные нагрузки с грузовой площади A_1 (0,9х6м) выше отметки ригеля:

С наветренной стороны

$$W = W_0 \cdot \gamma_f \cdot k_1 + k_2 \cdot h \cdot B \cdot s_e = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,619 + 0,638 \cdot 0,61 \cdot 6 \cdot 0,8 = 0,98 \text{ кН};$$

С заветренной стороны

$$W = W_0 \cdot \gamma_f \cdot k_1 + k_2 \cdot h \cdot B \cdot s_{e1} = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,619 + 0,638 \cdot 0,61 \cdot 6 \cdot 0,5 = 0,61 \text{ кН.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи АР

Сметная стоимость строительных работ _____ 114293,524 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 377,587 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ 37266,67 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатация машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	материалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Фундаменты и земляные работы												
1	ФЕР04-01-038-03	Шнековое бурение станками типа ЛБУ-50 глубиной бурения до 20 м в грунтах группы: 3 (100 м бурения скважины) <i>Скважины: НР, (37306,67 руб.): 112% от ФОТ (33309,53 руб.) СП, (16987,86 руб.): 51% от ФОТ (33309,53 руб.)</i>	25,56	15633,69 758,06	3592,33 545,13	11283,3	399597,12	19376,01	91819,95 13933,52	288401,16	78,8	2014,13
2	ФЕР05-01-073-01	Установка в скважину свай массой 0: до 5 т (1 свая) <i>Свайные работы: НР, (27749,07 руб.): 130% от ФОТ (21345,44 руб.) СП, (17076,35 руб.): 80% от ФОТ (21345,44 руб.)</i>	284	268,63 53,64	192,99 21,52	22	76290,92	15233,76	54809,16 6111,68	6248	5,98	1698,32
3	ФССЦ-441-3000	Сваи железобетонные (МЗ) <i>Свайные работы</i>	830,7	1954,9		1954,9	1623935,43			1623935,43		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (721,32 руб.): 105% от ФОТ (686,97 руб.) СП, (446,53 руб.): 65% от ФОТ (686,97 руб.)</i>	0,4866	57787,79 1271,63	921,89 140,13	55594,27	28119,54	618,78	448,59 68,19	27052,17	163,03	79,33
5	ФЕР06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных плоских (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (3016,76 руб.): 105% от ФОТ (2873,1 руб.) СП, (1867,52 руб.): 65% от ФОТ (2873,1 руб.)</i>	1,27694	120967,35 1882,23	3673,83 367,76	115411,29	154468,05	2403,49	4691,26 469,61	147373,3	220,66	281,77
6	ФССЦ-204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,54088	7917		7917	4282,15			4282,15		
7	ФССЦ-204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 25-28 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	1,82059	5650		5650	10286,33			10286,33		
8	ФССЦ-204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,058	7402,31		7402,31	429,33			429,33		
9	ФССЦ-204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,64276	8132		8132	5226,92			5226,92		
10	ФЕР06-01-015-09	Установка закладных деталей весом: более 20 кг (1 т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (128,79 руб.): 105% от ФОТ (122,66 руб.) СП, (79,73 руб.): 65% от ФОТ (122,66 руб.)</i>	0,614	7030,36 197,73	32,63 2,03	6800	4316,64	121,41	20,03 1,25	4175,2	21,8	13,39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
11	ФЕР06-01-015-08	Установка закладных деталей весом: до 20 кг (1 т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (229,07 руб.): 105% от ФОТ (218,16 руб.) СП, (141,8 руб.): 65% от ФОТ (218,16 руб.)</i>	0,37912	7406,04 573,41	32,63 2,03	6800	2807,78	217,39	12,37 0,77	2578,02	63,22	23,97	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							2309760,21	37970,84	151801,36 20585,02	2119988,01		4110,91	
Накладные расходы							69151,67						
Сметная прибыль							36599,79						
Итого по разделу 1 Фундаменты и земляные работы :													
Скважины							453891,65					2014,13	
Свайные работы							1745051,77					1698,32	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							216568,25					398,46	
Итого							2415511,67					4110,91	
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 2 415 511,67 * 7,76							18744370,56						
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы							2119988,01						
Машины и механизмы							151801,36						
ФОТ							58555,86						
Накладные расходы							69151,67						
Сметная прибыль							36599,79						
Итого по разделу 1 Фундаменты и земляные работы							18744370,56					4110,91	
Раздел 2. Каркас здания													
12	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции: НР, (4085,38 руб.): 90% от ФОТ (4539,31 руб.) СП, (3858,41 руб.): 85% от ФОТ (4539,31 руб.)</i>	37,18 35,5+1,68	404,39 96,11	266,3 25,98	41,98	15035,22	3573,37	9901,03 965,94	1560,82	10,47	389,27	
13	ФССЦ-201-0601	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м от 0.076 до 0.1 т (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	35,5	8520,57		8520,57	302480,24			302480,24			
14	ФССЦ-201-0603	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м свыше 0.126 т (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	1,68	8631,2		8631,2	14500,42			14500,42			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции:</i> НР, (26205,79 руб.): 90% от ФОТ (29117,54 руб.) СП, (24749,91 руб.): 85% от ФОТ (29117,54 руб.)	129,09 49,89+79,2	765,06 186,33	471,25 39,23	107,48	98761,6	24053,34	60833,66 5064,20	13874,6	18,25	2355,89
16	ФССЦ-101-1037	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные Б, сталь кипящая, N 12 (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	79,2	6052,33		6052,33	479344,54			479344,54		
17	ФССЦ-101-1038	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные Б, сталь кипящая, N 14 (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	49,89	5790,79		5790,79	288902,51			288902,51		
18	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 (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции:</i> НР, (544,35 руб.): 90% от ФОТ (604,83 руб.) СП, (514,11 руб.): 85% от ФОТ (604,83 руб.)	1	1260,97 553,07	474,94 51,76	232,96	1260,97	553,07	474,94 51,76	232,96	63,28	63,28
19	ФССЦ-201-0619	Связи по колоннам и стойкам фахверка (диагональные и распорки) (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	1	7007		7007	7007			7007		
20	ФЕР13-03-002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:</i> НР, (1033,58 руб.): 90% от ФОТ (1148,42 руб.) СП, (803,89 руб.): 70% от ФОТ (1148,42 руб.)	20,29	268,53 56,50	9,31 0,10	202,72	5448,47	1146,39	188,9 2,03	4113,18	5,31	107,74
21	ФЕР13-03-004-24	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: пастой огнезащитной ВПМ-2 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:</i> НР, (17756,63 руб.): 90% от ФОТ (19729,59 руб.) СП, (13810,71 руб.): 70% от ФОТ (19729,59 руб.)	20,29	24226,7 963,23	225,27 9,15	23038,2	491559,74	19543,94	4570,73 185,65	467445,07	106,2	2154,8
22	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции:</i> НР, (17670,84 руб.): 90% от ФОТ (19634,27 руб.) СП, (16689,13 руб.): 85% от ФОТ (19634,27 руб.)	122,37	505,88 138,00	282,38 22,45	85,5	61904,54	16887,06	34554,84 2747,21	10462,64	15,79	1932,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	ФССЦ-201-0756	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	86,1	7712		7712	664003,2			664003,2		
24	ФССЦ-201-0757	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,5 до 1 т (Т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	36,27	7008,5		7008,5	254198,3			254198,3		
25	ФЕР13-03-002-04	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:</i> <i>НР. (2030,99 руб.): 90% от ФОТ (2256,65 руб.)</i> <i>СП. (1579,66 руб.): 70% от ФОТ (2256,65 руб.)</i>	39,87	268,53 56,50	9,31 0,10	202,72	10706,29	2252,66	371,19 3,99	8082,44	5,31	211,71
26	ФЕР13-03-004-24	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: пастой огнезащитной ВПМ-2 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:</i> <i>НР. (34891,91 руб.): 90% от ФОТ (38768,79 руб.)</i> <i>СП. (27138,15 руб.): 70% от ФОТ (38768,79 руб.)</i>	39,87	24226,7 963,23	225,27 9,15	23038,2	965918,53	38403,98	8981,51 364,81	918533,04	106,2	4234,19
27	ФЕР09-03-001-02	Монтаж опорных плит с обработанной поверхностью массой: до 0,5 т (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР. (45,55 руб.): 90% от ФОТ (50,61 руб.)</i> <i>СП. (43,02 руб.): 85% от ФОТ (50,61 руб.)</i>	0,237	828,68 150,84	577,36 62,70	100,48	196,4	35,75	136,83 14,86	23,82	15,68	3,72
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							3661227,97	106449,56	120013,63 9400,45	3434764,78		11452,82
Накладные расходы							104265,01					
Сметная прибыль							89187					
Итого по разделу 2 Каркас здания :												
Строительные металлические конструкции							2282001,42					4744,38
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии							1572678,56					6708,44
Итого							3854679,98					11452,82
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 3 854 679,98 * 7,76							29912316,64					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							3434764,78					
Машины и механизмы							120013,63					
ФОТ							115850,01					
Накладные расходы							104265,01					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сметная прибыль							89187					
Итого по разделу 2 Каркас здания							29912316,64					11452,82
Раздел 3. Плиты перекрытия												
28	ФЕР06-01-041-08	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью до 5 м2 приведенной толщиной: до 150 мм (100 м3 в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (28068,61 руб.): 105% от ФОТ (26732,01 руб.) СП, (17375,81 руб.): 65% от ФОТ (26732,01 руб.)</i>	2,16	146700,42 11799,06	5085,37 576,87	129815,99	316872,91	25485,97	10984,4 1246,04	280402,54	1368,8	2956,61
29	ФССЦ-204-0001	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 6 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,76	7418,82		7418,82	5638,3			5638,3		
30	ФССЦ-204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	3,63	7402,31		7402,31	26870,39			26870,39		
31	ФССЦ-204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	3,87	7241,79		7241,79	28025,73			28025,73		
32	ФССЦ-204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	1,17	8132		8132	9514,44			9514,44		
33	ФССЦ-204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	2,57	8054		8054	20698,78			20698,78		
34	ФССЦ-204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	3,09	7917		7917	24463,53			24463,53		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
35	ФССЦ-204-0027	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 32-40 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	0,91	7664		7664	6974,24			6974,24		
36	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (м3) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	216,01	725,69		725,69	156756,3			156756,3		
37	ФЕР06-01-015-08	Установка закладных деталей весом: до 20 кг (1 т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (5,62 руб.): 105% от ФОТ (5,35 руб.) СП, (3,48 руб.): 65% от ФОТ (5,35 руб.)</i>	0,0093	7406,04 573,41	32,63 2,03	6800	68,88	5,33	0,3 0,02	63,25	63,22	0,59
38	ФЕР06-01-015-09	Установка закладных деталей весом: более 20 кг (1 т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (104,12 руб.): 105% от ФОТ (99,16 руб.) СП, (64,45 руб.): 65% от ФОТ (99,16 руб.)</i>	0,4964	7030,36 197,73	32,63 2,03	6800	3489,87	98,15	16,2 1,01	3375,52	21,8	10,82
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							599373,37	25589,45	11000,90 1247,07	562783,02		2968,02
Накладные расходы							28178,35					
Сметная прибыль							17443,74					
Итого по разделу 3 Плиты перекрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							371692,05					2968,02
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							273303,41					
Итого							644995,46					2968,02
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 644 995,46 * 7,76							5005164,77					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							562783,02					
Машины и механизмы							11000,9					
ФОТ							26836,52					
Накладные расходы							28178,35					
Сметная прибыль							17443,74					
Итого по разделу 3 Плиты перекрытия							5005164,77					2968,02
Раздел 4. Перегородки												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
39	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (100 м2) <i>Строительные металлические конструкции: НР, (19875,9 руб.): 90% от ФОТ (22084,33 руб.) СП, (18771,68 руб.): 85% от ФОТ (22084,33 руб.)</i>	10,806	7211,33 1600,26	5177,83 443,45	433,24	77925,63	17292,41	55951,63 4791,92	4681,59	170,24	1839,61
40	Прайс	Панели трёхслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит, толщ. утеплителя 250мм. (м2) <i>Строительные металлические конструкции</i>	1080,6	1074,24		1074,24	1160823,74			1160823,74		
41	ФССЦ-201-0382	Сливы и нащельники из тонколистовой стали (неоцинкованной) (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	3,642	10898,65		10898,65	39692,88			39692,88		
42	ФЕР08-02-002-04	Кладка перегородок армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) <i>Конструкции из кирпича и блоков: НР, (36696,87 руб.): 122% от ФОТ (30079,4 руб.) СП, (24063,52 руб.): 80% от ФОТ (30079,4 руб.)</i>	25,028	12036,67 1157,18	363,39 44,65	10516,1	301253,78	28961,9	9094,92 1117,50	263196,96	135,66	3395,3
43	ФССЦ-402-0005	Раствор готовый кладочный цементный марки 150 (м3) <i>Конструкции из кирпича и блоков</i>	57,56	548,3		548,3	31560,15			31560,15		
44	ФССЦ-204-0029	Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали Вр-I диаметром 4 мм (т) <i>Конструкции из кирпича и блоков</i>	1,73	8830		8830	15275,9			15275,9		
45	ФЕР08-02-001-08	Кладка стен внутренних при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (1 м3 кладки) <i>Конструкции из кирпича и блоков: НР, (7276,3 руб.): 122% от ФОТ (5964,18 руб.) СП, (4771,34 руб.): 80% от ФОТ (5964,18 руб.)</i>	130,593	887,72 41,97	30,24 3,70	815,51	115930,02	5480,99	3949,13 483,19	106499,9	5,05	659,49
46	ФЕР07-05-007-10	Укладка перемычек до массой 0,3 т (100 шт. сборных конструкций) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве: НР, (359,99 руб.): 155% от ФОТ (232,25 руб.) СП, (232,25 руб.): 100% от ФОТ (232,25 руб.)</i>	0,84	1068,37 153,91	784,51 122,58	129,95	897,43	129,28	658,99 102,97	109,16	17,61	14,79

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
47	ФССЦ-442-5001	Перекрышки железобетонные брусковые (м3) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве</i>	3,503	1315		1315	4606,45			4606,45			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1747965,98	51864,58	69654,67 6495,58	1626446,73		5909,19	
Накладные расходы							64209,06						
Сметная прибыль							47838,79						
Итого по разделу 4 Перегородки :													
Строительные металлические конструкции							1317089,83					1839,61	
Конструкции из кирпича и блоков							536827,88					4054,79	
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							6096,12					14,79	
Итого							1860013,83					5909,19	
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 1 860 013,83 * 7,76							14433707,32						
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы							1626446,73						
Машины и механизмы							69654,67						
ФОТ							58360,16						
Накладные расходы							64209,06						
Сметная прибыль							47838,79						
Итого по разделу 4 Перегородки							14433707,32					5909,19	
Раздел 5. Лестницы													
48	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции: НР, (69,51 руб.): 90% от ФОТ (77,23 руб.) СП, (65,65 руб.): 85% от ФОТ (77,23 руб.)</i>	0,3424	765,06 186,33	471,25 39,23	107,48	261,96	63,8	161,36 13,43	36,8	18,25	6,25	
49	ФССЦ-101-1802	Швеллеры, сталь полуспокойная 18пс, N 16-24 (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	0,28832	5798,2		5798,2	1671,74			1671,74			
50	ФССЦ-101-1734	Сталь листовая горячекатаная углеродистая обыкновенного качества общего назначения полуспокойная СтЗсп толщиной 13-20 мм (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	0,03928	5301,3		5301,3	208,24			208,24			
51	ФССЦ-101-1734	Сталь листовая горячекатаная углеродистая обыкновенного качества общего назначения полуспокойная СтЗсп толщиной 13-20 мм (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	0,0148	5301,3		5301,3	78,46			78,46			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
52	ФЕР06-01-001-15	Устройство фундаментных плит бетонных плоских (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (1,59 руб.): 105% от ФОТ (1,51 руб.) СП, (0,98 руб.): 65% от ФОТ (1,51 руб.)</i>	0,0012	60183,32 996,47	1758,06 261,51	57428,79	72,22	1,2	2,11 0,31	68,91	116,82	0,14
53	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (м3) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,1224	725,69		725,69	88,82			88,82		
54	ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (100 м3 в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (120,99 руб.): 105% от ФОТ (115,23 руб.) СП, (74,9 руб.): 65% от ФОТ (115,23 руб.)</i>	0,0134	146604,37 8198,31	2741,73 400,97	135664,33	1964,5	109,86	36,74 5,37	1817,9	951,08	12,74
55	ФССЦ-204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,11972	7402,31		7402,31	886,2			886,2		
56	ФССЦ-101-1730	Сталь угловая равнополочная полуспокойная марки 18пс, шириной полка 110-250 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,0066	5121,53		5121,53	33,8			33,8		
57	ФЕР06-01-001-02	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (8,84 руб.): 105% от ФОТ (8,42 руб.) СП, (5,47 руб.): 65% от ФОТ (8,42 руб.)</i>	0,0017	69283,93 4567,81	2566,91 383,69	62149,21	117,78	7,77	4,36 0,65	105,65	535,5	0,91
58	ФССЦ-401-0026	Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В15 (М200) (м3) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,1734	600		600	104,04			104,04		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
59	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции: НР, (54,22 руб.): 90% от ФОТ (60,24 руб.) СП, (51,2 руб.): 85% от ФОТ (60,24 руб.)</i>	0,49338	404,39 96,11	266,3 25,98	41,98	199,52	47,42	131,39 12,82	20,71	10,47	5,17
60	ФССЦ-201-0649	Косоуры (Т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,49338	9820,99		9820,99	4845,48			4845,48		
61	ФССЦ-201-0650	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (Т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0,3321	7571		7571	2514,33			2514,33		
62	ФССЦ-448-2201	Ступени железобетонные лестничные (м3) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	1,772	851,6		851,6	1509,04			1509,04		
63	ФЕР07-05-015-01	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней: гладких (100 м ступеней) <i>Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве: НР, (697,78 руб.): 155% от ФОТ (450,18 руб.) СП, (450,18 руб.): 100% от ФОТ (450,18 руб.)</i>	0,4185	1321,63 1067,72	132,43 7,97	121,48	553,1	446,84	55,42 3,34	50,84	117,72	49,27
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							15109,23	676,89	391,38 35,92	14040,96		74,48
Накладные расходы							952,92					
Сметная прибыль							648,38					
Итого по разделу 5 Лестницы :												
Строительные металлические конструкции							2660,49					11,42
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							12348,98					13,79
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							1701,06					49,27
Итого							16710,53					74,48
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 16 710,53 * 7,76							129673,71					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							14040,96					
Машины и механизмы							391,38					
ФОТ							712,81					
Накладные расходы							952,92					
Сметная прибыль							648,38					
Итого по разделу 5 Лестницы							129673,71					74,48
Раздел 6. Кровля												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
64	ФЕР12-01-002-10	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в один слой (100 м2 кровли) <i>Кровли:</i> <i>НР, (700,62 руб.): 120% от ФОТ (583,85 руб.)</i> <i>СП, (379,5 руб.): 65% от ФОТ (583,85 руб.)</i>	7,2	5373,87 79,40	22,44 1,69	5272,03	38691,86	571,68	161,57 12,17	37958,61	8,44	60,77
65	ФЕР12-01-010-01	Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали (100 м2 покрытия) <i>Кровли:</i> <i>НР, (1076,18 руб.): 120% от ФОТ (896,82 руб.)</i> <i>СП, (582,93 руб.): 65% от ФОТ (896,82 руб.)</i>	0,93	7500,2 961,46	22,56 2,86	6516,18	6975,19	894,16	20,98 2,66	6060,05	112,75	104,86
66	ФЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности) <i>Кровли:</i> <i>НР, (7948,03 руб.): 120% от ФОТ (6623,36 руб.)</i> <i>СП, (4305,18 руб.): 65% от ФОТ (6623,36 руб.)</i>	39,5	1785 164,72	79,18 2,96	1541,1	70507,5	6506,44	3127,61 116,92	60873,45	17,51	691,65
67	ФЕР12-01-013-01	Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике: в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) <i>Кровли:</i> <i>НР, (1628,12 руб.): 120% от ФОТ (1356,77 руб.)</i> <i>СП, (881,9 руб.): 65% от ФОТ (1356,77 руб.)</i>	7,2	5279,56 179,24	132,55 9,20	4967,77	38012,83	1290,53	954,36 66,24	35767,94	21,02	151,34
68	ФССЦ-101-4135	Пленка пароизоляционная ЮТАФОЛ (3-х слойная полиэтиленовая с армированным слоем из полиэтиленовых полос) (м2) <i>Кровли</i>	720	6,46		6,46	4651,2			4651,2		
69	Прайс	Утеплитель ТехноРуф Н30 5300 (м3) <i>Кровли</i>	108	1244,19		1244,19	134372,52			134372,52		
70	ФЕР09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м (100 м2 покрытия) <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР, (2253,16 руб.): 90% от ФОТ (2503,51 руб.)</i> <i>СП, (2127,98 руб.): 85% от ФОТ (2503,51 руб.)</i>	7,2	941,63 310,27	476,74 37,44	154,62	6779,74	2233,94	3432,53 269,57	1113,27	35,5	255,6
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							299990,84	11496,75	7697,05 467,56	280797,04		1264,22
Накладные расходы							13606,12					
Сметная прибыль							8277,5					
Итого по разделу 6 Кровля :												
Кровли							310713,58					1008,62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Строительные металлические конструкции						11160,88					255,6
	Итого						321874,46					1264,22
	Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 321 874,46 * 7,76						2497745,81					
	Справочно, в ценах 2001г.:											
	Материалы						280797,04					
	Машины и механизмы						7697,05					
	ФОТ						11964,31					
	Накладные расходы						13606,12					
	Сметная прибыль						8277,5					
	Итого по разделу 6 Кровля						2497745,81					1264,22
Раздел 7. Оконные и дверные проемы												
71	ФЕР10-01-034-05	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотнo-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых (100 м2 проёмов) <i>Деревянные конструкции: НР, (68,64 руб.): 118% от ФОТ (58,17 руб.) СП, (36,65 руб.): 63% от ФОТ (58,17 руб.)</i>	0,035	124747,86 1639,19	394,72 22,92	122713,95	4366,18	57,37	13,82 0,80	4294,99	187,55	6,56
72	ФЕР10-01-034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотнo-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых (100 м2 проёмов) <i>Деревянные конструкции: НР, (30,26 руб.): 118% от ФОТ (25,64 руб.) СП, (16,15 руб.): 63% от ФОТ (25,64 руб.)</i>	0,02	121412,39 1273,59	339,81 8,59	119798,99	2428,25	25,47	6,8 0,17	2395,98	145,72	2,91
73	ФЕР10-01-034-08	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотнo-откидных) с площадью проема более 2 м2 трехстворчатых в том числе при наличии створок глухого остекления (100 м2 проёмов) <i>Деревянные конструкции: НР, (1966,54 руб.): 118% от ФОТ (1666,56 руб.) СП, (1049,93 руб.): 63% от ФОТ (1666,56 руб.)</i>	1,27	121700,09 1303,66	343,2 8,59	120053,23	154559,11	1655,65	435,86 10,91	152467,6	149,16	189,43
74	ФЕР10-01-035-02	Установка подоконных досок из ПВХ в панельных стенах. (100 м п.) <i>Деревянные конструкции: НР, (236,25 руб.): 118% от ФОТ (200,21 руб.) СП, (126,13 руб.): 63% от ФОТ (200,21 руб.)</i>	1,1	3631,78 181,35	15,33 0,65	3435,1	3994,96	199,49	16,86 0,72	3778,61	21,26	23,39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
75	ФЕР15-01-070-01	Облицовка оконных проемов в наружных стенах откосной планкой из оцинкованной стали с полимерным покрытием с устройством водоотлива оконного из оцинкованной стали с полимерным покрытием (1м2 проема) <i>Отделочные работы:</i> НР, (2008,24 руб.): 105% от ФОТ (1912,61 руб.) СП, (1051,94 руб.): 55% от ФОТ (1912,61 руб.)	132,82	143,07 14,40	0,23	128,44	19002,56	1912,61	30,55	17059,4	1,55	205,87
76	ФССЦ-101-9468	Доски подоконные ПВХ (м) <i>Отделочные работы</i>	110,41	56,71		56,71	6261,35			6261,35		
77	ФЕР10-01-047-04 . Изм.вып.2	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема до 3 м2 (100 м2 проемов) <i>Деревянные конструкции:</i> НР, (3331,93 руб.): 118% от ФОТ (2823,67 руб.) СП, (1778,91 руб.): 63% от ФОТ (2823,67 руб.)	2,02	159768,74 1383,68	481,46 14,18	157903,6	322732,85	2795,03	972,55 28,64	318965,27	160,52	324,25
78	ФЕР10-01-047-05	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема более 3 м2 (100 м2 проемов) <i>Деревянные конструкции:</i> НР, (5643,53 руб.): 118% от ФОТ (4782,65 руб.) СП, (3013,07 руб.): 63% от ФОТ (4782,65 руб.)	5,45	157327,48 870,53	392,8 7,02	156064,15	857434,77	4744,39	2140,76 38,26	850549,62	100,99	550,4
79	ФЕР10-01-039-03	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2 (100 м2 проемов) <i>Деревянные конструкции:</i> НР, (544,35 руб.): 118% от ФОТ (461,31 руб.) СП, (290,63 руб.): 63% от ФОТ (461,31 руб.)	0,43	25333,35 1031,55	294,06 41,26	24007,74	10893,34	443,57	126,45 17,74	10323,32	115	49,45
80	ФССЦ-203-0199	Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-9, пл.1.80 м2; ДГ 21-10, пл.2.01 м2 (м2) <i>Деревянные конструкции</i>	60,1	214,7		214,7	12903,47			12903,47		
81	ФССЦ-203-0205	Блоки дверные двухпольные с полотном глухим ДГ 21-13, пл.2.63 м2 (м2) <i>Деревянные конструкции</i>	41,4	207		207	8569,8			8569,8		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
82	ФССЦ-101-0887	Скобяные изделия для блоков входных однополюсных (комплект) <i>Деревянные конструкции</i>	49	94,68		94,68	4639,32			4639,32		
83	ФССЦ-101-0888	Скобяные изделия для блоков входных дверей в здании двупольных (комплект) <i>Деревянные конструкции</i>	1	94,68		94,68	94,68			94,68		
84	ФССЦ-101-0890	Скобяные изделия для блоков входных дверей в помещении двупольных (комплект) <i>Деревянные конструкции</i>	17	94,68		94,68	1609,56			1609,56		
85	ФЕР10-01-047-04	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема до 3 м2 (100 м2 проемов) <i>Деревянные конструкции:</i> <i>НР, (230,94 руб.): 118% от ФОТ (195,71 руб.)</i> <i>СП, (123,3 руб.): 63% от ФОТ (195,71 руб.)</i>	0,14	159768,74 1383,68	481,46 14,18	157903,6	22367,62	193,72	67,4 1,99	22106,5	160,52	22,47
86	ФЕР10-01-047-05	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема более 3 м2 (100 м2 проемов) <i>Деревянные конструкции:</i> <i>НР, (1346,17 руб.): 118% от ФОТ (1140,82 руб.)</i> <i>СП, (718,72 руб.): 63% от ФОТ (1140,82 руб.)</i>	1,3	157327,48 870,53	392,8 7,02	156064,15	204525,72	1131,69	510,64 9,13	202883,39	100,99	131,29
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1636383,54	13158,99	4321,69 108,36	1618902,86		1506,02
Накладные расходы							15406,83					
Сметная прибыль							8205,43					
Итого по разделу 7 Оконные и дверные проемы :												
Деревянные конструкции							1631671,71					1300,15
Отделочные работы							28324,09					205,87
Итого							1659995,8					1506,02
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 1 659 995,80 * 7,76							12881567,41					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1618902,86					
Машины и механизмы							4321,69					
ФОТ							13267,35					
Накладные расходы							15406,83					
Сметная прибыль							8205,43					
Итого по разделу 7 Оконные и дверные проемы							12881567,41					1506,02
Раздел 8. Полы												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
87	ФЕР11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем (100 м2 покрытия) <i>Полы:</i> <i>НР, (42650,11 руб.): 123% от ФОТ (34674,89 руб.)</i> <i>СП, (26006,17 руб.): 75% от ФОТ (34674,89 руб.)</i>	32,14	8891,91 1047,76	99,51 31,11	7744,64	285785,99	33675,01	3198,25 999,88	248912,73	119,78	3849,73
88	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) <i>Полы:</i> <i>НР, (793,33 руб.): 123% от ФОТ (644,98 руб.)</i> <i>СП, (483,74 руб.): 75% от ФОТ (644,98 руб.)</i>	1,97	1470,97 313,96	29,94 13,44	1127,07	2897,81	618,5	58,98 26,48	2220,33	39,51	77,83
89	ФЕР11-01-011-02	Устройство стяжек цементных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 (100 м2 стяжки) <i>Полы:</i> <i>НР, (14,99 руб.): 123% от ФОТ (12,19 руб.)</i> <i>СП, (9,14 руб.): 75% от ФОТ (12,19 руб.)</i>	1,97	288,96 3,97	5,36 2,22	279,63	569,25	7,82	10,56 4,37	550,87	0,5	0,99
90	ФЕР11-01-034-03	Устройство покрытий: из паркета штучного без жиллок (100 м2 покрытия) <i>Полы:</i> <i>НР, (2632,31 руб.): 123% от ФОТ (2140,09 руб.)</i> <i>СП, (1605,07 руб.): 75% от ФОТ (2140,09 руб.)</i>	1,97	24364,4 1075,55	300,46 10,79	22988,39	47997,87	2118,83	591,91 21,26	45287,13	114,33	225,23
91	ФЕР11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных: на клею КН-2 (100 м плинтусов) <i>Полы:</i> <i>НР, (163,77 руб.): 123% от ФОТ (133,15 руб.)</i> <i>СП, (99,86 руб.): 75% от ФОТ (133,15 руб.)</i>	1,51	555,35 87,86	2,26 0,32	465,23	838,58	132,67	3,41 0,48	702,5	8,99	13,57
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							338089,5	36552,83	3863,11 1052,47	297673,56		4167,35
Накладные расходы							46254,52					
Сметная прибыль							28203,98					
Итого по разделу 8 Полы :												
Итого Поз. 87-91							338089,5	36552,83	3863,11 1052,47	297673,56		4167,35
Накладные расходы 123% ФОТ (от 37 605,30)							46254,52					
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 37 605,30)							28203,98					
Итого с накладными и см. прибылью							412548					4167,35
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 412 548,00 * 7,76							3201372,48					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							297673,56					
Машины и механизмы							3863,11					
ФОТ							37605,3					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Накладные расходы						46254,52					
	Сметная прибыль						28203,98					
	Итого по разделу 8 Полы						3201372,48					4167,35
Раздел 9. Отделочные работы												
92	ФЕР10-05-011-02	Устройство подвесных потолков: одноуровневых (П 113) (100 м2 потолка) <i>Деревянные конструкции:</i> <i>НР, (503,51 руб.): 118% от ФОТ (426,7 руб.)</i> <i>СП, (268,82 руб.): 63% от ФОТ (426,7 руб.)</i>	0,485	5933,5 879,79	16,53	5037,18	2877,75	426,7	8,02	2443,03	97	47,05
93	ФЕР15-01-047-15	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля (100м2 поверхности облицовки) <i>Отделочные работы:</i> <i>НР, (12048,56 руб.): 105% от ФОТ (11474,82 руб.)</i> <i>СП, (6311,15 руб.): 55% от ФОТ (11474,82 руб.)</i>	11,793	6662,8 963,12	364,28 9,90	5335,4	78574,4	11358,07	4295,95 116,75	62920,38	102,46	1208,31
94	ФЕР10-06-040-02	Устройство подвесных потолков: одноуровневых (П 213) (100 м2 потолка) <i>Деревянные конструкции:</i> <i>НР, (2419,48 руб.): 118% от ФОТ (2050,41 руб.)</i> <i>СП, (1291,76 руб.): 63% от ФОТ (2050,41 руб.)</i>	2,153	7057,79 952,35	15,16	6090,28	15195,42	2050,41	32,64	13112,37	105	226,07
95	ФССЦ-201-0819	Тяга подвеса 500 (шт) <i>Отделочные работы</i>	183,59	0,62		0,62	113,83			113,83		
96	ФЕР15-04-027-02	Третья шпатлевка при высококачественной окраске по дереву: потолков (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Отделочные работы:</i> <i>НР, (546,68 руб.): 105% от ФОТ (520,65 руб.)</i> <i>СП, (286,36 руб.): 55% от ФОТ (520,65 руб.)</i>	3,278	212,59 158,51	1,71 0,32	52,37	696,87	519,6	5,61 1,05	171,66	16,65	54,58
97	ФЕР15-04-005-06	Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Отделочные работы:</i> <i>НР, (886,98 руб.): 105% от ФОТ (844,74 руб.)</i> <i>СП, (464,61 руб.): 55% от ФОТ (844,74 руб.)</i>	3,278	1356,71 256,54	7,74 1,16	1092,43	4447,3	840,94	25,37 3,80	3580,99	28,6	93,75
98	ФЕР15-02-016-03	Улучшенное оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) <i>Отделочные работы:</i> <i>НР, (8844,15 руб.): 105% от ФОТ (8423 руб.)</i> <i>СП, (4632,65 руб.): 55% от ФОТ (8423 руб.)</i>	9,634	2038,32 807,75	100,19 66,55	1130,38	19637,17	7781,86	965,23 641,14	10890,08	85,84	826,98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
99	ФЕР15-01-019-05	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клею из сухих смесей: по кирпичу и бетону (100 м2 поверхности облицовки) <i>Отделочные работы:</i> <i>НР, (15020,09 руб.): 105% от ФОТ (14304,85 руб.)</i> <i>СП, (7867,67 руб.): 55% от ФОТ (14304,85 руб.)</i>	9,634	10686,77 1467,37	28,72 17,46	9190,68	102956,34	14136,64	276,69 168,21	88543,01	159,67	1538,26	
100	ФЕР15-04-005-03	Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке: стен (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>Отделочные работы:</i> <i>НР, (17209,04 руб.): 105% от ФОТ (16389,56 руб.)</i> <i>СП, (9014,26 руб.): 55% от ФОТ (16389,56 руб.)</i>	42,393	1591,43 384,81	11,71 1,80	1194,91	67465,49	16313,25	496,42 76,31	50655,82	42,9	1818,66	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							291964,57	53427,47	6105,93 1007,26	232431,17		5813,66	
Накладные расходы								57478,49					
Сметная прибыль								30137,27					
Итого по разделу 9 Отделка :													
Деревянные конструкции								22556,74					273,12
Отделочные работы								357023,59					5540,54
Итого								379580,33					5813,66
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 379 580,33 * 7,76								2945543,36					
Справочно, в ценах 2001г.:													
Материалы								232431,17					
Машины и механизмы								6105,93					
ФОТ								54434,73					
Накладные расходы								57478,49					
Сметная прибыль								30137,27					
Итого по разделу 9 Отделка								2945543,36					5813,66
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:													
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							10899865,21	337187,36	374849,72 40399,69	10187828,13			37266,67
Накладные расходы								399502,97					
Сметная прибыль								266541,88					
Итого по смете:													
Итого по разделу 1 Фундаменты и земляные работы								18744370,56					4110,91
Итого по разделу 2 Каркас здания								29912316,64					11452,82
Итого по разделу 3 Плиты перекрытия								5005164,77					2968,02
Итого по разделу 4 Перегородки								14433707,32					5909,19
Итого по разделу 5 Лестницы								129673,71					74,48
Итого по разделу 6 Кровля								2497745,81					1264,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Итого по разделу 7 Оконные и дверные проемы						12881567,41					1506,02
	Итого по разделу 8 Полы						3201372,48					4167,35
	Итого по разделу 9 Отделочные работы						2945543,36					5813,66
	Итого						89751462,06					37266,67
	Справочно, в ценах 2001г.:											
	Материалы						10187828,13					
	Машины и механизмы						374849,72					
	ФОТ						377587,05					
	Накладные расходы						399502,97					
	Сметная прибыль						266541,88					
	Временные здания и сооружения 1,8%						1615526,32					
	Итого						91366988,38					
	Производство работ в зимнее время 2,2%						2010073,74					
	Итого						93377062,12					
	Непредвиденные затраты 2%						1867541,24					
	Итого с непредвиденными						95244603,36					
	НДС 20%						19048920,67					
	ВСЕГО по смете						114293524					37266,67

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-02

(локальная смета)

на устройство металлического каркаса здания

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: технологическая карта

Сметная стоимость строительных работ _____ 12522,881 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 34,262 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ 2808,44 чел.час

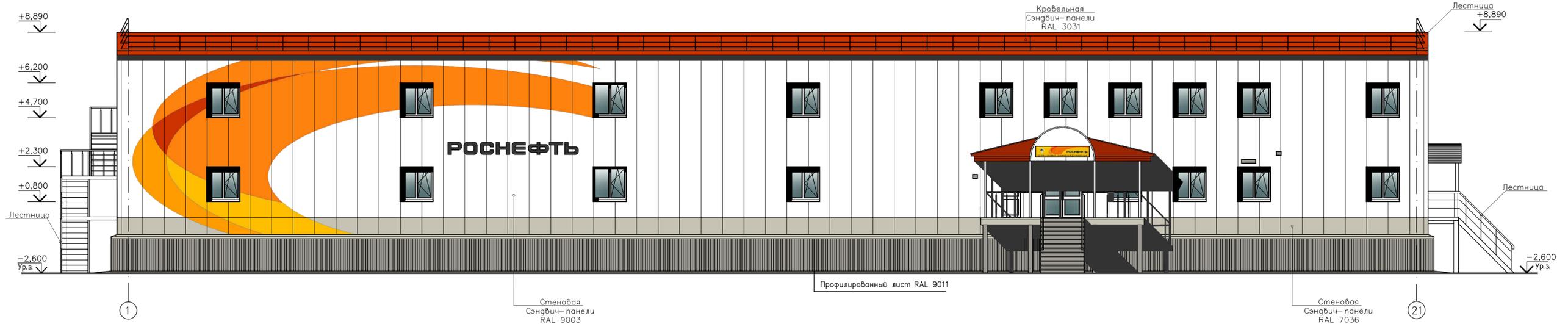
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатация машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	материалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 2. Каркас здания												
1	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции: НР, (4085,38 руб.): 90% от ФОТ (4539,31 руб.) СП, (3858,41 руб.): 85% от ФОТ (4539,31 руб.)</i>	37,18 35,5+1,68	404,39 96,11	266,3 25,98	41,98	15035,22	3573,37	9901,03 965,94	1560,82	10,47	389,27
2	ФССЦ-201-0601	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м от 0.076 до 0.1 т (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	35,5	8520,57		8520,57	302480,24			302480,24		

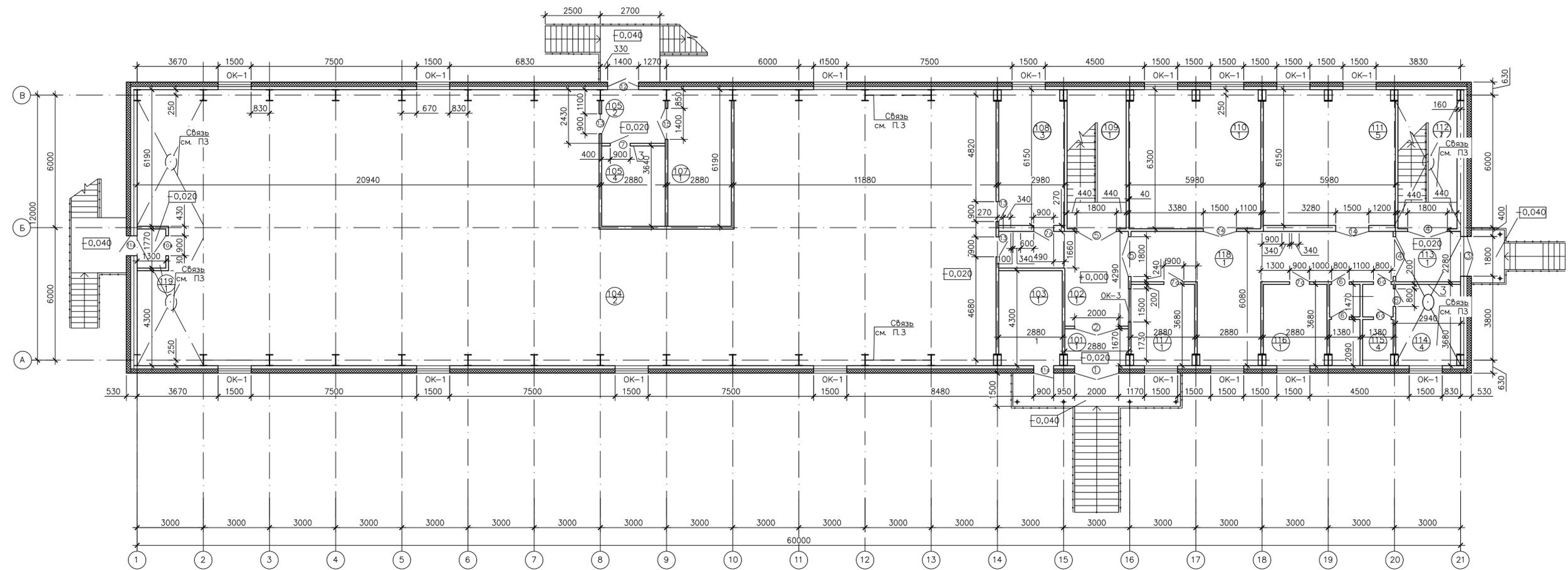
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	ФССЦ-201-0603	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м свыше 0.126 т (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	1,68	8631,2		8631,2	14500,42			14500,42		
4	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР, (26205,79 руб.): 90% от ФОТ (29117,54 руб.)</i> <i>СП, (24749,91 руб.): 85% от ФОТ (29117,54 руб.)</i>	129,09 <i>49,89+79,2</i>	765,06 <i>186,33</i>	471,25 <i>39,23</i>	107,48	98761,6	24053,34	60833,66 <i>5064,20</i>	13874,6	18,25	2355,89
5	ФССЦ-101-1037	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные Б, сталь кипящая, N 12 (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	79,2	6052,33		6052,33	479344,54			479344,54		
6	ФССЦ-101-1038	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные Б, сталь кипящая, N 14 (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	49,89	5790,79		5790,79	288902,51			288902,51		
7	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 (1 т конструкций) <i>Строительные металлические конструкции:</i> <i>НР, (544,35 руб.): 90% от ФОТ (604,83 руб.)</i> <i>СП, (514,11 руб.): 85% от ФОТ (604,83 руб.)</i>	1	1260,97 <i>553,07</i>	474,94 <i>51,76</i>	232,96	1260,97	553,07	474,94 <i>51,76</i>	232,96	63,28	63,28
8	ФССЦ-201-0619	Связи по колоннам и стойкам фахверка (диагональные и распорки) (т) <i>Строительные металлические конструкции</i>	1	7007		7007	7007			7007		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1207292,5	28179,78	71209,63 <i>6081,90</i>	1107903,09		2808,44
Накладные расходы							30835,51					
Сметная прибыль							29122,43					
Итого по разделу 2 Каркас здания :												
Итого Поз. 1-8							1207292,5	28179,78	71209,63 <i>6081,90</i>	1107903,09		2808,44
Накладные расходы 90% ФОТ (от 34 261,68)							30835,51					
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 34 261,68)							29122,43					
Итого с накладными и см. прибылью							1267250,44				2808,44	
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 1 267 250,44 * 7,76							9833863,41					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1107903,09					
Машины и механизмы							71209,63					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	ФОТ						34261,68					
	Накладные расходы						30835,51					
	Сметная прибыль						29122,43					
	Итого по разделу 2 Каркас здания						9833863,41					2808,44
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
	Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.						1207292,5	28179,78	71209,63 6081,90	1107903,09		2808,44
	Накладные расходы						30835,51					
	Сметная прибыль						29122,43					
	Итого по смете:											
	Итого Поз. 1-8						1207292,5	28179,78	71209,63 6081,90	1107903,09		2808,44
	Накладные расходы 90% ФОТ (от 34 261,68)						30835,51					
	Сметная прибыль 85% ФОТ (от 34 261,68)						29122,43					
	Итого с накладными и см. прибылью						1267250,44					2808,44
	Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 1 267 250,44 * 7,76						9833863,41					
	Справочно, в ценах 2001г.:											
	Материалы						1107903,09					
	Машины и механизмы						71209,63					
	ФОТ						34261,68					
	Накладные расходы						30835,51					
	Сметная прибыль						29122,43					
	Временные здания и сооружения 1,8%						177009,54					
	Итого						10010872,95					
	Производство работ в зимнее время 2,2%						220239,2					
	Итого						10231112,15					
	Непредвиденные затраты 2%						204622,24					
	Итого с непредвиденными						10435734,39					
	НДС 20%						2087146,88					
	ВСЕГО по смете						12522881,27					2808,44

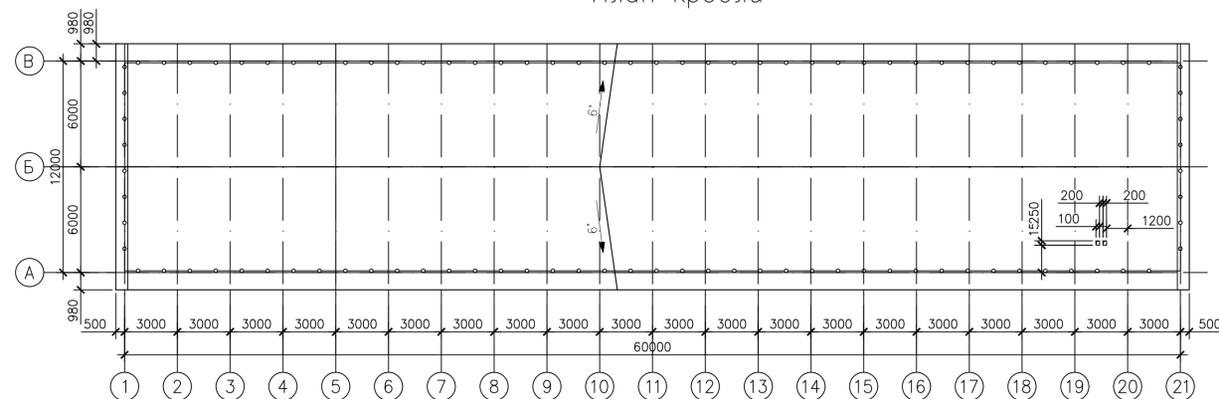
Фасад 1-21



План на отм. 0,000



План кровли



Условные обозначения

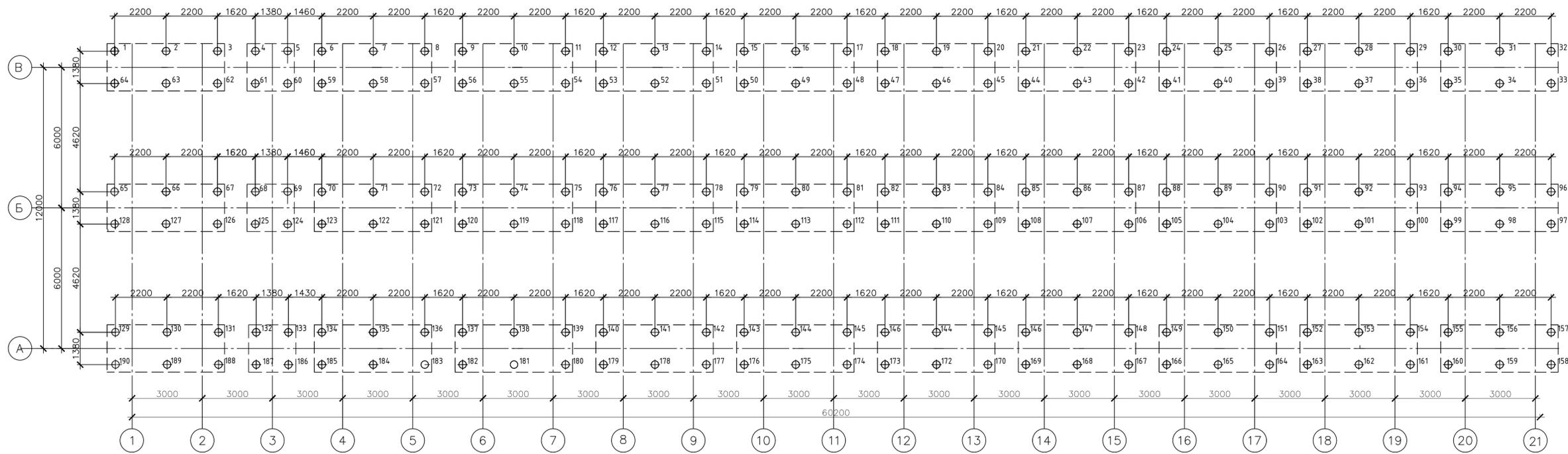
	Профилированный лист RAL		RAL 2011
	Сетка RAL 9011		RAL 1021
	RAL 7036		RAL 2008
	RAL 9003		RAL 3031
	Сэндвич-панель -200 мм		

Примечание:

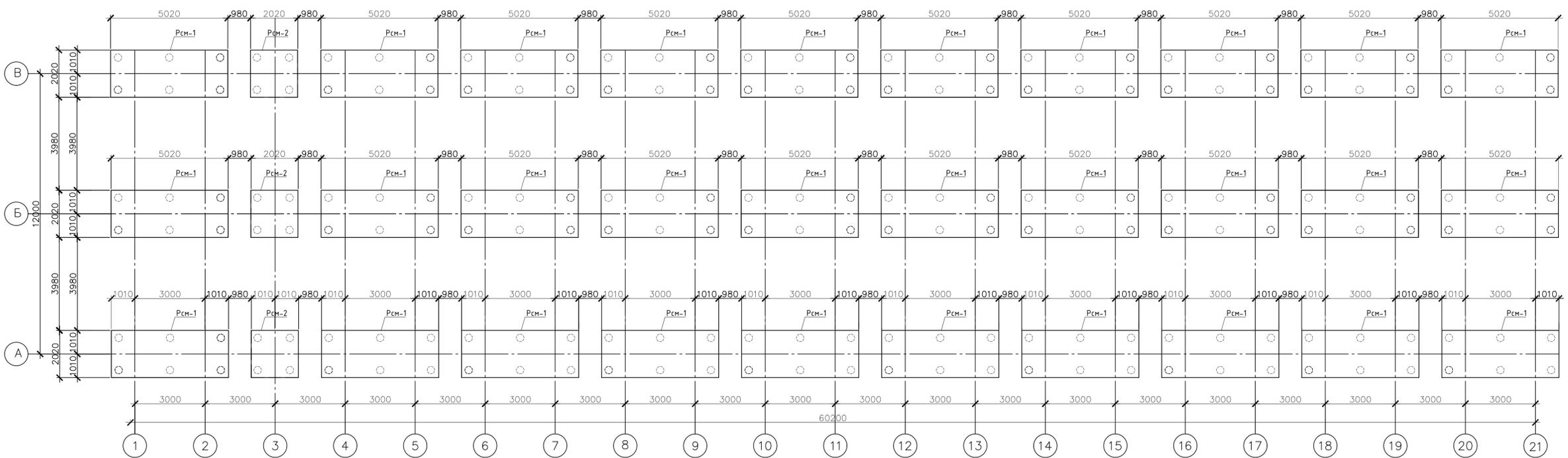
1. Что проект выполнен с техническими требованиями, в соответствии с нормативными документами РФ.
2. Район строительства турханский район.
3. Данная проектная документация выполнена для строительства здания хранения технической документации на Ванкорском месторождении.
4. Данный лист читать совместно с листом 2.
5. Ведомость оконных и дверных проемов.
6. Ведомость отделки помещений смотреть П.3.

БР-08.03.01-2020-AP			
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм	Кол	Лист	НеДок
Разработ	Насовский А.В.	7/1	
Консульт	Рожкова Н.Н.		
Руководит	Терехова И.И.		
Н.контр	Терехова И.И.	Фасад 1-21; План на отм. 0,000; План кровли; Условные обозначения	Кафедра СМиТС
Вах. кафедр	Енжельская И.Г.		
Статус	Лист	Листов	
Д	1		

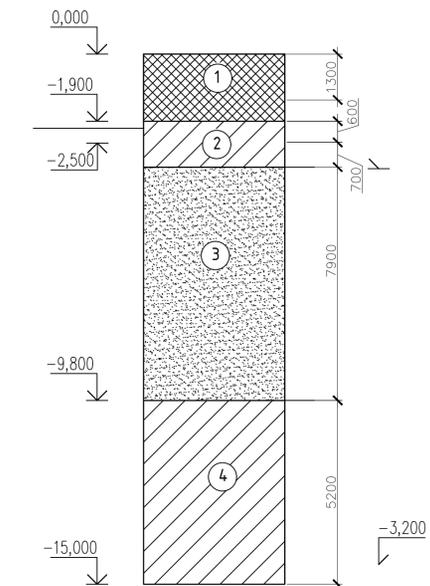
План свайного поля



План ростверков

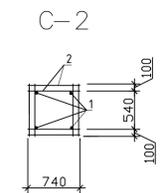


Инженерно-геологическая колонка



Условные обозначения

- насыпной грунт
- суглинок твердомерный, слабоупругий
- песок средней крупности
- контур фундамента



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Всего	Общий расход
	Арматура класса А500С				
	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12	Ø14		
Рсм-1	8,43	86,47	96,9	96,9	2907

Спецификация элементов Рсм-1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примеч.
Нижнее армирование:					
С-1	ГОСТ 23279-2012	2С #192*492	1	86,47	
С-2		Сетка арматурная С-2	1	8,43	
1	ГОСТ 34028-2016	Ø12А500, L=1150	5	1,0	
2	ГОСТ 34028-2016	Ø12А500, L=2700	7	0,49	
		Анкерный болт Ан1	8		
		Сборочные единицы			
	ГОСТ 23479.1-2012	Болт 1,1 М20 ВСm3nc2	1		
	ГОСТ 23479.1-2012	Гайка М20	2		
	ГОСТ 23479.1-2012	Шайба М20	1		
		Материалы			
		Бетон В25	6,1		

Примечание:

- Отметка чистого пола 0,000, соответствует отметке абсолютной отметке 68,60
- Допускаемая нагрузка на сваю 60 т.
- Сваи буронабивные длиной 4 метра, диаметр 320 мм.
- Под ростверком выполнить бетонную подготовку из В7,5 толщиной 100 мм

БР 08.03.01 - КР					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Иванов А.В.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Терехова И.И.				
И.контр.	Терехова И.И.				
Заб.кафедрой	Амелинчук С.П.				
Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении			Страницы	Лист	Листов
				5	
План свайного поля, план фундаментов, инженерно-геологическая колонка, спецификация элементов, ведомость					Кафедра: СМиТС

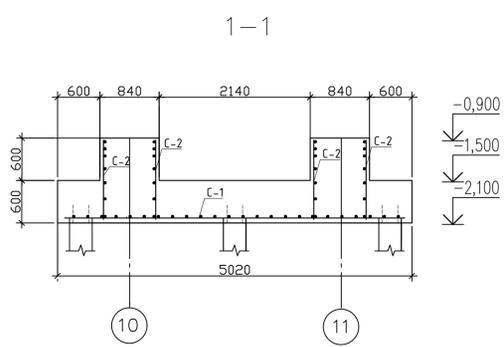
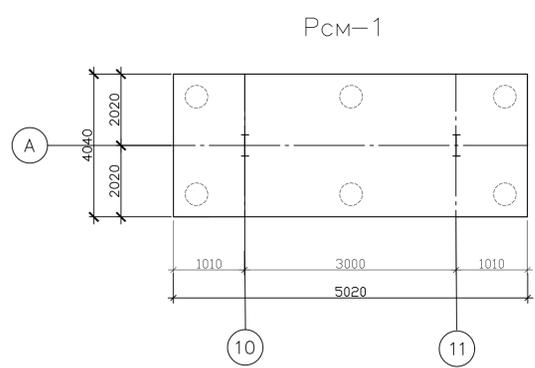
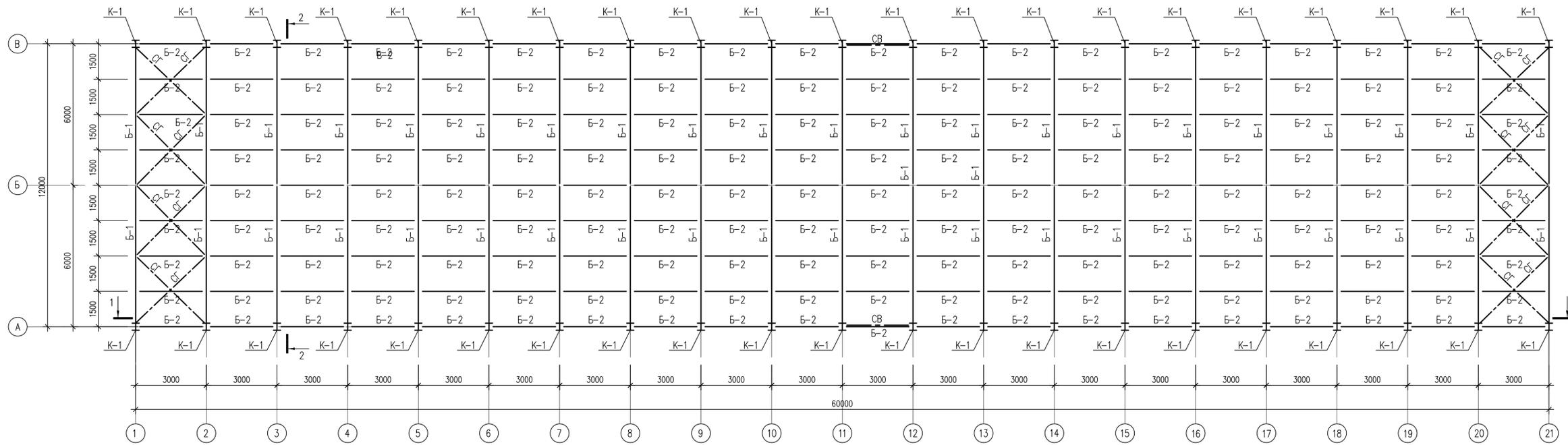
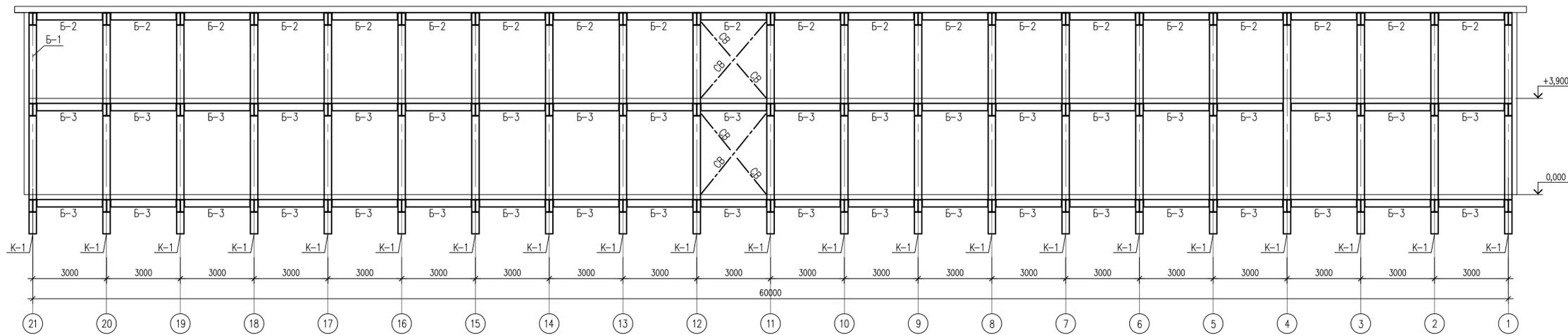


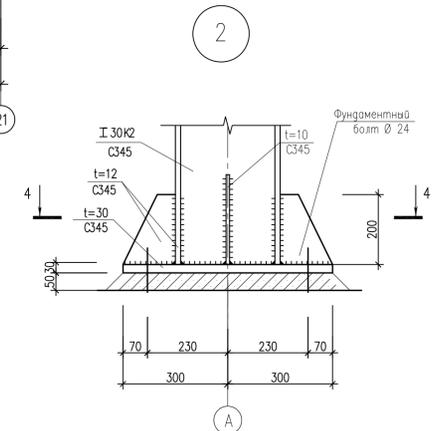
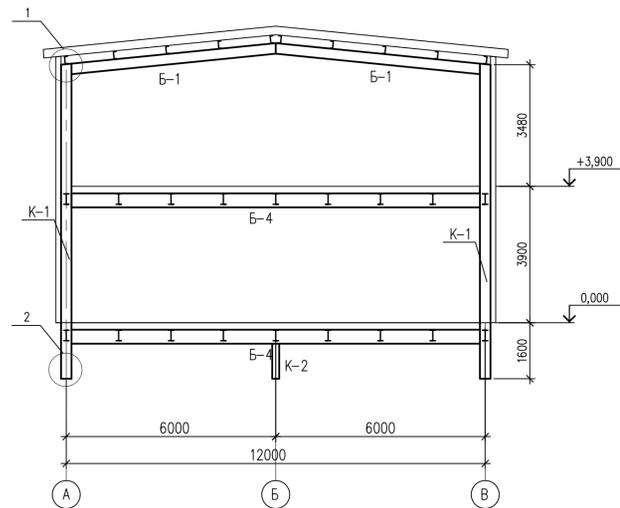
Схема расположения колонн, связей и балок покрытия



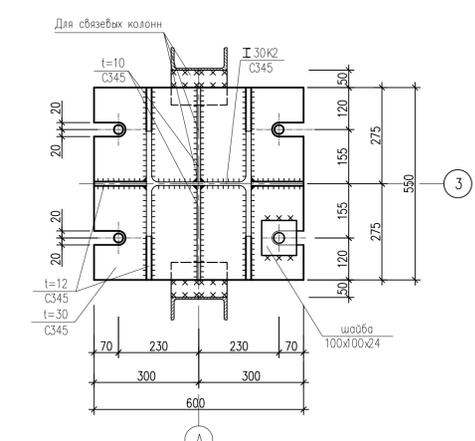
1-1



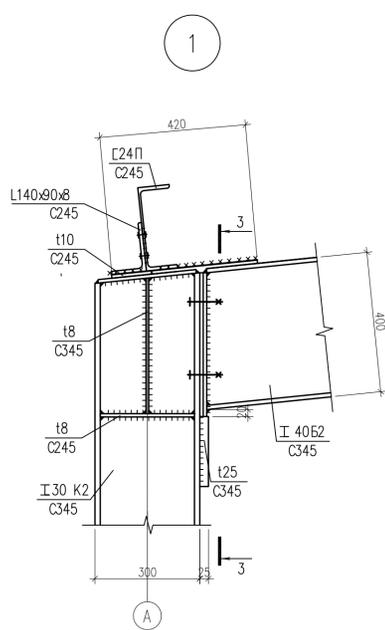
2-2



4-4



3-3



1

Ведомость элементов

Марка	Сечение			Опорные усилия			Наименование или марка металла	Примечание (общий вес, т)
	Эскиз	Поз.	Состав	$Q_{кН}$	$N_{кН}$	$M_{кН\cdot м}$		
Б-1		1	I 40B2				C345	$0.396 \cdot 42 = 16.63$
Б-2		1	C 30П				C345	$0.191 \cdot 180 = 34.38$
Б-3		1	I 30B2				C345	$0.22 \cdot 360 = 79.2$
Б-4		1	I 40B2	317,52	-13,65	373,89	C345	$0.792 \cdot 42 = 33.26$
К-1		1	I 30K2	42,09	-641,2	-44,74	C345	$0.847 \cdot 42 = 35.57$
К-2		1	I 20K2				C345	$0.08 \cdot 21 = 1.68$
СГ,СВ		1	□ 100x4				C345	$0.05 \cdot 20 = 1$

Примечания:
 1. Сварку вести электродами Э-50А по ГОСТ 9467-80. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
 2. Металлоконструкции окрасить огнезащитной краской "Термобарьер".
 3. Все болты нормальной точности В, класса прочности 5.8.
 4. После монтажа колонны базы обетонировать до отм. 0,000

БР-08.03.01.01-2020-КМ					
ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Носовский А.В.				
Консультант	Кудрин В.Г.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н. контроль	Терехова И.И.				
Зав. кафедрой	Евгеньевская И.Г.				
Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении				Стария	Лист
Схема расположения элементов каркаса, разрезы, узлы				БР	3
				СМТС	

Схема производства работ на монтаж металлоконструкций каркаса здания

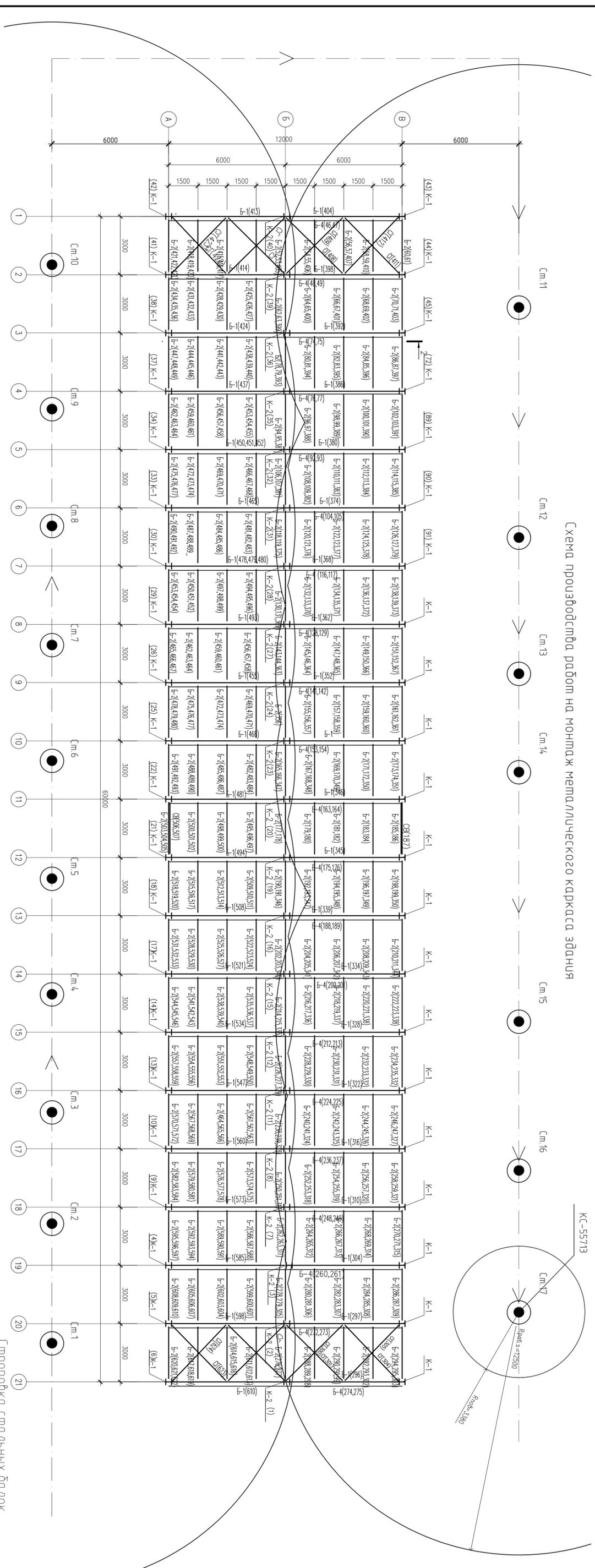
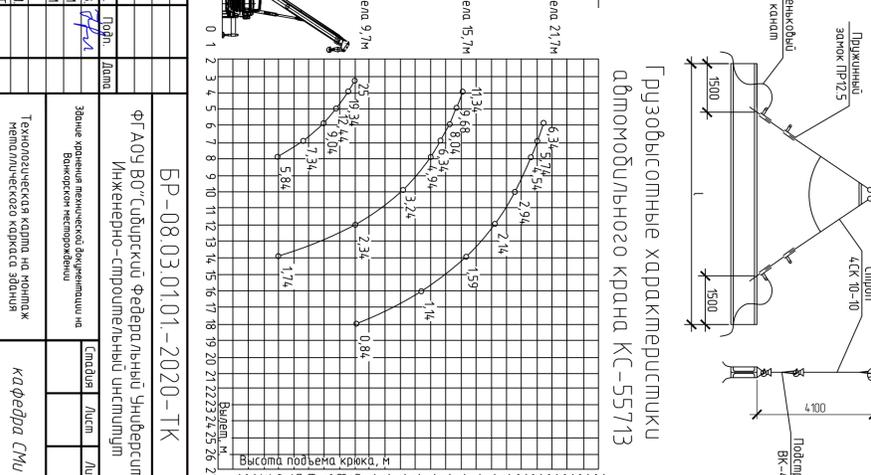
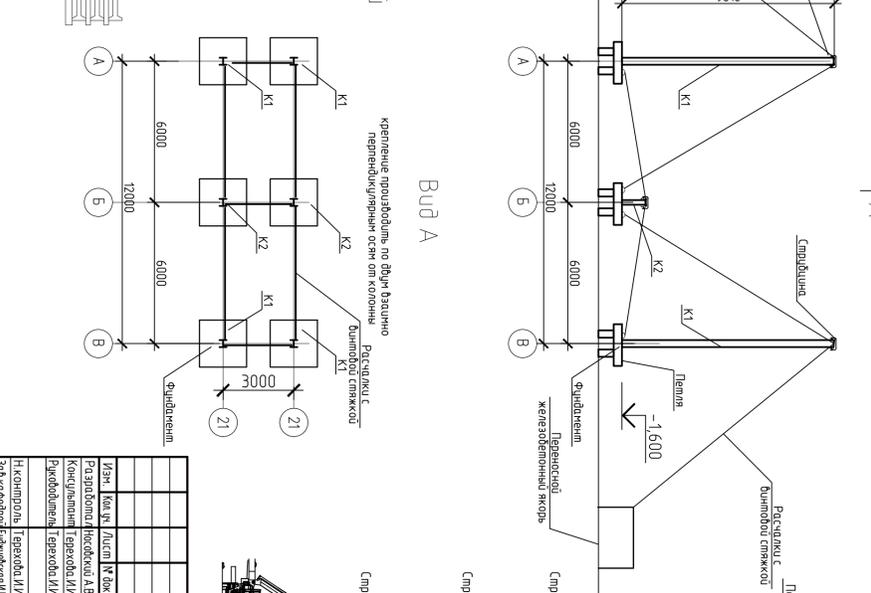
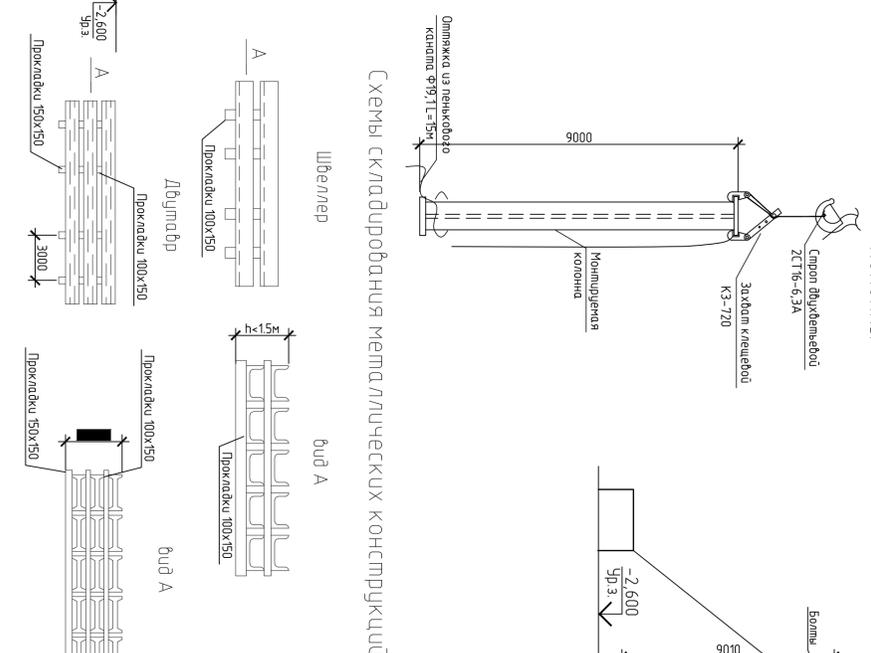
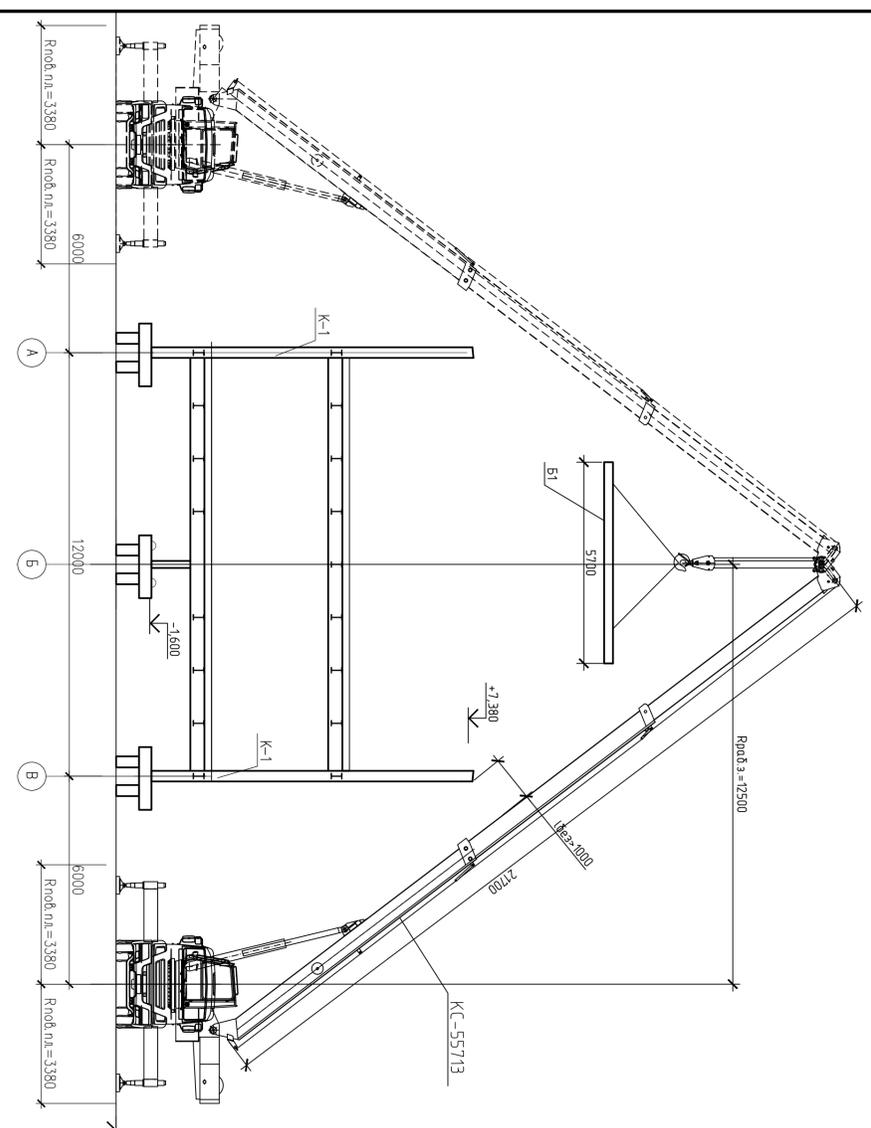


Схема монтажа металлоконструкций

Стропильная металлоконструкция

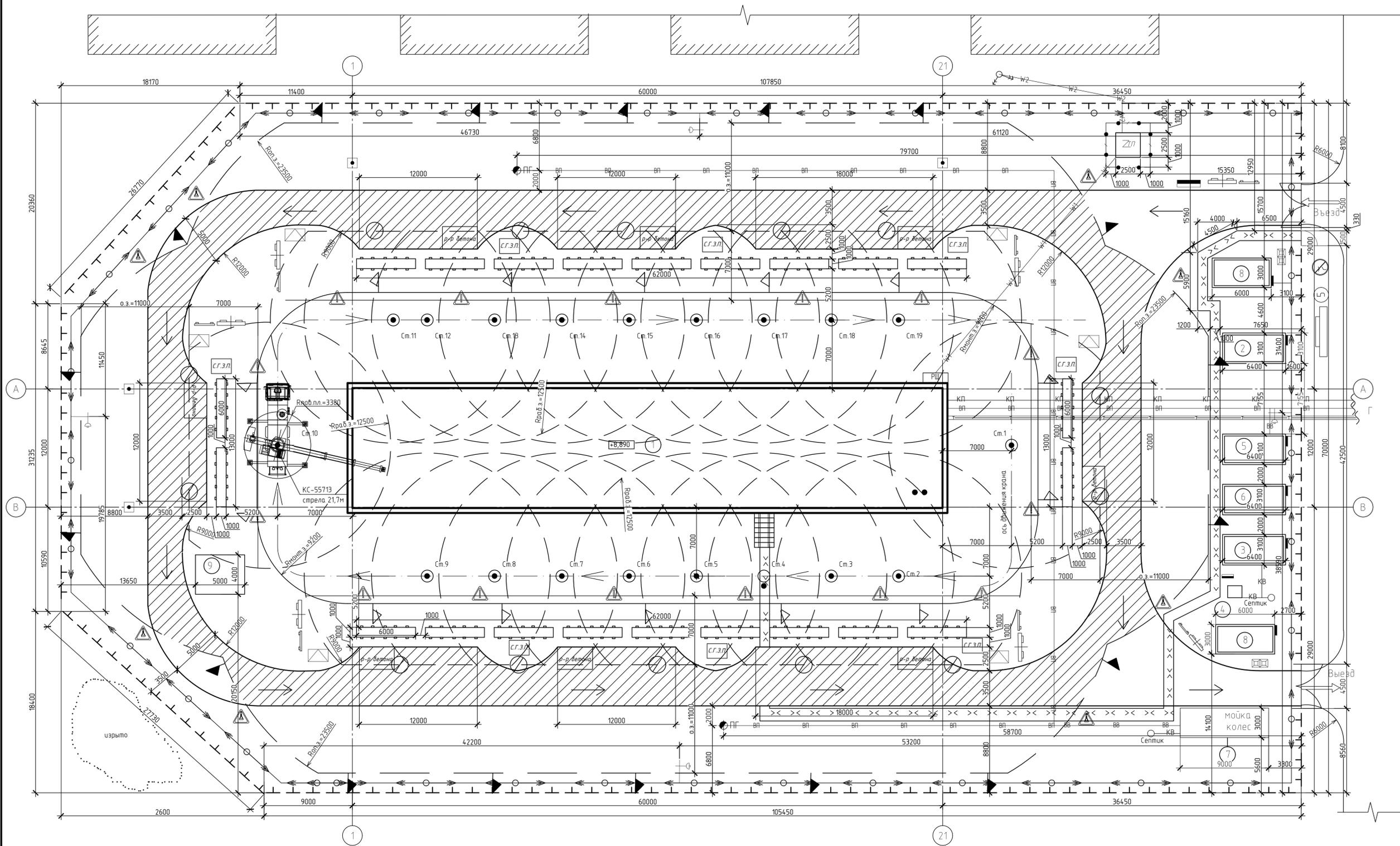
Временное крепление колонн

Стропильная стальная балка



Исполнитель:	Терехов ИИ	Специальность:	Строитель
Зач. №:	1234567890112131415161718192021222324252627	Дата:	2020.03.01
Исполнитель:	Терехов ИИ	Специальность:	Строитель
Зач. №:	1234567890112131415161718192021222324252627	Дата:	2020.03.01

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части



Условные обозначения

	Ворота
	Знак, предупреждающий о работе крана, с посягающей надписью
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Временное ограждение строительной площадки
	Временная дорога
	Временная пешеходная дорожка
	Контур строящегося здания
	Место первичных средств пожаротушения
	Пржектор на опоре
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Стена с противопожарным инвентарем
	Щаф электропитания крана
	Стена со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Въезд и выезд на строительную площадку
	Строящееся прехазное здание
	Контур существующего здания
	Пожарный гидрант
	Въездной стене с транспортной схемой
	Геодетический знак закрепления осей
	Трансформаторная подстанция
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Временный защитный козырек над входом в здание
	Постоянная сеть водоснабжения
	Временная сеть водоснабжения
	Кабель проектируемый временный до 10 кВ
	Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
	Кабель существующий подземный свыше 10 кВ
	Постоянная канализационная сеть
	Временная канализационная сеть
	Постоянная тепловая сеть (в лотках)

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание хранения	шт	1,00	14400x52600	Строящееся
2	Гардеробная	шт	1,00	3100x6400	1129-К
3	Душевая с помещением для обогрева	шт	1,00	3100x6400	1129-К
4	Туалет	шт	1,00		туалетная кабин
5	Столовая	шт	1,00	3100x6400	1129-К
6	Прорабская	шт	1,00	3100x6400	1129-К

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
7	Мойка колес	шт	1,00	3000x9000	
8	КПП	шт	2,00	3000x6000	ИКЗЗ-5
9	Закрытый склад	шт.	1,00	4000x5000	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	8469,32
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	849,10
Площадь под временными сооружениями	м ²	115,36
Площадь складов		
- открытых	м ²	545,00
- закрытых	м ²	20,00
Протяженность временных автодорог	км	0,30
Протяженность временных электросетей	км	0,36
Протяженность временного водопровода	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

Изм.		Кол.уч.	Лист	№ док.	Проп.	Дата	БР-08.03.01.01.-2020-0С		
Разработчик/Начальский А.В.							ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Консультант Терехова И.И.							Здание хранения технической документации на Ванкорском месторождении		
Руководитель Терехова И.И.							Страница	Лист	Листов
Н. контроль Терехова И.И.							Строительный генеральный план на возведение надземной части		
Зав. кафедрой Енжельская И.Г.							кафедра СМиТС		

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

«30» июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Здание хранения технической документации на
тема
Вайкорском месторождении.

Руководитель

И.И. Терехова 30.06.20
подпись, дата

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

И. И. Терехова
инициалы, фамилия

Выпускник

А.В. Носовский 30.06.20
подпись, дата

А. В. Носовский
инициалы, фамилия

Красноярск 2020