

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
и.о. заведующего кафедрой

_____ А.А. Коянкин
подпись

« ____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов в
Кемеровской области

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

Выпускник _____ В.Ю. Судаков
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
1. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	14
1.1 Общие данные.....	14
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	14
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства	15
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	15
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	15
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства	15
1.3 Архитектурные решения.....	16
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	16
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	17

						БР 08.03.01 - ПЗ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Судаков В.Ю.							7	113
Руководитель	Терехова И.И.						СМиТС		
Н.контр.	Терехова И.И.								
Зав.кафед.	Коянкин А.А.								

1.3.4	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	17
1.3.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	18
1.3.6	Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	18
1.4	Конструктивные и объемно-планировочные решения	19
1.4.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	20
1.4.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	21
1.4.3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	22
1.4.4	Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства	22
1.4.5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	22
1.4.6	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	23
1.4.7	Обоснование проектных решений и мероприятий.....	25
1.4.7.1	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	25

1.4.7.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность	27
1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	27
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	28
2.1. Описание конструктивной схемы каркаса здания.....	28
2.2. Расчет каркаса здания.....	30
2.3 Расчет баз колонн.....	38
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ	44
4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	67
4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания	67
4.1.1 Область применения.....	67
4.1.2 Организация и технология выполнения работ	67
4.1.3 Подготовительные работы.....	68
4.1.4 Основные работы	69
4.1.5 Заключительные работы	72
4.1.6 Требования к качеству работ.....	72
4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах.....	74
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда.....	79
4.1.9 Технико-экономические показатели.....	83
5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	84
5.1 Общая часть	84
5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	85
5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства	85
5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом.....	86
5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных	

участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства.....	86
5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки	87
5.7 Организационно-технологическая схема строительства.....	87
5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов.....	87
5.9 Календарный срок строительства	88
5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства.....	88
5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах.....	89
5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах.....	90
5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе	92
5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях	93
5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях.....	95
5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве	97
5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства	97
5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства.....	98
5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений.....	99
6 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	102
6.1 Общие сведения по составлению сметной документации	102

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	114
Приложение А. Результаты расчета элементов каркаса в SCAD.	
Приложение Б. Локальный сметный расчет на общестроительные работы	

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа разработана на строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области. Корпус расположен на территории аэродрома в г. Таштаголе. Назначение корпуса - здание для ремонта и временного хранения вертолетов.

В последнее время массово происходят лесные пожары. Для уменьшения материального и экологического ущерба от лесных и бытовых пожаров, применяют вертолеты, которые могут добраться в труднодоступные места.

Место строительства корпуса выбрано не случайно. Город Таштагол расположен в 370 км южнее от Кемерово, на реке Кондоме. Небольшой городок расположен на уникальной таежной возвышенности, именуемой Горной Шорией. Этот край богат природными красотами, краснокнижными животными и растениями, и представляет собой эколого-рекреационную зону.

Проектные решения учитывают климатические и инженерно-геологические условия района строительства.

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

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

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

1. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие данные

1.1.1 Исходные данные для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Выпускная квалификационная работа на тему «Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области» разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- постановления Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 21.12.2020) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [1];

- СП 43.13330 «Сооружения промышленных предприятий» [2];

- СП 56.13330 «Производственные здания» [3];

- СП 112.13330 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4],

а также других документов, отражающих требования экологической, санитарно-гигиенической и противопожарной безопасности.

Пояснительная записка данного проекта и чертежи по разделам оформлены согласно требованиям [5-7].

Разработка проекта выполнена на основании задания на дипломное проектирование.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Функциональное назначение объекта капитального строительства – корпус для ремонта и временного хранения вертолетов.

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Технико-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 750,0 м²;
- Площадь застройки - 864,0 м².
- Строительный объем - 6644,5 м³.
- Этажность здания - один этаж.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Площадка для строительства корпуса расположена на территории аэродрома в г. Таштаголе Кемеровской области.

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

Территория аэродрома имеет связь с уличной дорожной сетью. Основной вид транспорта – автомобильный. На территории расположены взлетные площадки для воздушного транспорта.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства

Архитектурно-планировочные решения здания приняты исходя из особенностей его функционально-технологического предназначения, размеров и рельефа площадки застройки, единства архитектурно-композиционного стиля, современных тенденций.

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

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

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

Корпус в плане представлен прямоугольной формой. Несложное объемно-пространственное решение продиктовано расположением здания на территории аэродрома.

Архитектурно-художественные решения выполнены в классическом стиле.

Параметры разрешенного строительства соблюдены.

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

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

Наружная отделка фасадов: сэндвич-панели окрашены в заводских условиях цвет RAL 5001.

Ворота и двери - окрасить в заводских условиях, цвет RAL 7001.

Окна - цвет белый.

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

Внутренняя отделка помещений не предусмотрена.

В таблице 1.1 представлена спецификация заполнения оконных и дверных проемов.

Таблица 1.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
		Ворота		
1	Harpoon	Ворота откатные 4000x4000 (h)	1	
	Harpoon	Ворота откатные 11500x6000 (h)	1	
		Двери		
2	ГОСТ 31173-2004	ДСВ Г 2100-900 П	1	
		Окна		
ОК-1	Индивид.изгот.	ОСП 5000x1200 (h)	14	

Материалы для полов и отделочных работ в проектируемом здании приняты с учетом требований технологических процессов, экологических и эстетических требований и экономической целесообразности [8-9].

Экспликацию полов см. в графической части.

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

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

Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, противопожарными и архитектурными требованиями [10].

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

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

Параметры звукоизоляции воздушного и приведенного ударного шума ограждающими конструкциями здания обеспечивают допустимые условия, указанные в СП 51.13330 [11].

Для снижения уровня шума проектом также предусматриваются:

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

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

- трубы водяного отопления, водоснабжения пропускаются через междуэтажные перекрытия и стены (перегородки) в эластичных гильзах, допускающих температурные перемещения и деформации труб без образования сквозных щелей.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные и конструктивные решения приняты согласно требованиям:

- СП 43.13330 Сооружения промышленных предприятий [2];
- СП 56.13330 "Производственные здания" [3];
- СП 112.13330 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [4].

Степень огнестойкости – III, по СП 2.13130 [12].

Класс конструктивной пожарной опасности – CO, по СП 2.13130 [12].

Класс пожарной опасности строительных конструкций – K0, по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ [13, табл. 22].

Класс функциональной пожарной опасности: встройка – Ф4.3, производственная зона - Ф 5.1, по СП 1.13130 [14].

Уровень ответственности объекта строительства – 2 (нормальный).
Коэффициент надежности и ответственности – 1.

В здании предусмотрены эвакуационные выходы (калитки в воротах).

Пределы огнестойкости здания по ФЗ РФ от 22 июля 2008г. №123-ФЗ, [14, табл. 21].

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

Проектом предусмотрены конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие пожарную безопасность здания и эвакуацию людей

в случае пожара. Также объёмно-пространственные решения здания обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды [15].

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

Место строительства – аэродром в г. Таштаголе Кемеровской области.

Значения климатических параметров данного района в СП 131.13330 [16] отсутствуют.

Принимаем значения климатических параметров для г. Таштагол, принимаем по представленным в таблицах СП 131.13330 [16] по климатическим параметрам г. Кондома, являющихся ближайшим пунктом, расположенным в местности с аналогичными условиями.

Город Кондома, согласно СП 131.13330 [16] характеризуется следующими природно-климатическими параметрами:

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 2	-43 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 4	-39 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 3	-40 ⁰ С
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 5	-36 ⁰ С
Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 ⁰ С 9	169 сут
Продолжительность периода со среднесуточной температурой	232 сут

ниже плюс 8⁰С 11

Средняя температура со среднесуточной температурой ниже -11,5⁰С
0⁰С 10

Средняя температура со среднесуточной температурой ниже -7,3⁰С
плюс 8⁰С 12

Климатический район для строительства -1, подрайон 1В, по приложению «А» СП 131.13330 [16].

Согласно картам 1,3,4 приложения Ж и таблицам 10.1,11.1 и 12.1, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [17].

- Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 0,5 кПа (50 кгс/м²) - I снеговой район по [17].

- Нормативное ветровое давление составляет 0,48 кПа (48 кгс/м²) - IV ветровой район по [17].

- Толщина стенки гололеда составляет 15 мм – IV гололедный район по [17].

Нормативная глубина промерзания грунтов –2.55 м;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

Согласно обязательному приложению «А» СП 14.13330 «Строительство в сейсмических районах» [18] сейсмичность района составляет 6, 6,8 баллов – для сейсмической опасности типа «А», «В», и «С», при 10%,5%,1% вероятности, в течении 50 лет, соответственно.

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

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

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

Геологическое строение изучено до глубины 20,0 м.

Инженерно-геологические условия площадки строительства (сверху вниз):

ИГЭ 1 – песок мелких, рыхлый, маловлажный;

ИГЭ 2 – песок мелкий, средней плотности, маловлажный;

ИГЭ 3 – песок мелкий, средней плотности, влажный;

ИГЭ 4 – песок средней крупности, плотны, влажный;

ИГЭ 5 – суглинок легкий, тугопластичный;

ИГЭ 6 – песок гравелистый, средней плотности, маловлажный.

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

В пределах исследуемой площадки до разведанной глубины 20 м подземные воды не вскрыты.

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

Каркас здания выполнен из стальных конструкций. Конструктивная система – рамно-связевая. Поперечные рамы, расположенные с шагом 6 м, состоят из внутренних и наружных колонн, балок покрытия.

Материалы, принятые для изготовления стальных конструкций каркаса здания, соответствуют требованиям СП 16.13330 [19].

Неизменяемость системы обеспечивается:

- жестким сопряжением колонн с фундаментами;
- диском жесткости покрытия здания;
- рамными узлами в поперечном направлении и вертикальными связями

между колоннами в продольном направлении.

Диск жесткости покрытия обеспечивается горизонтальными по покрытию.

1.4.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

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

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

Здание отдельностоящее, одноэтажное. Имеет прямоугольное очертание в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0м. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Несущие элементы - металлический каркас. Колонны сплошностенчатые расположены с шагом 6,0м. Балки покрытия в осях 1-2 и 3-4 сплошностенчатые двутаврового сечения; в осях 2-3 - решетчатый ригель (стропильная ферма). В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн пролетом 15,0 м.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

Лестница наружная эвакуационная, пожарная – металлическая стремянка по серии 1.450.3-7.94.2.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 155,7, соответствующая уровню пола 1-го этажа.

Ограждающие стеновые и кровельные конструкции из сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 и 150 мм соответственно. Кровля двухскатная. Водосток наружный, организованный. На кровле предусмотрено ограждение.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Основанием является песок мелкий рыхлый, маловлажный. Фундамент запроектирован из бетона В20.

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

Гидроизоляция бетонных конструкций, подлежащих обратной засыпке, обработать горячим битумом в два слоя.

Здание отапливаемое.

Вид строительства – капитальное строительство.

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

В корпусе в осях 2-3 предусмотрены откатные ворота, в осях 3-4 - подъемные секционные ворота с калитками. Также для эвакуации людей запроектированы двери.

В проекте предусмотрены пожарные лестницы для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 1:10.

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

1.4.7 Обоснование проектных решений и мероприятий

1.4.7.1 Обоснование проектных решений и мероприятий, по обеспечению требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Исходные данные приняты из СП 131.13330 «Строительная климатология» [16]:

- температура наиболее холодной пятидневки, $t_{п} = -39\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- количество отапливаемых дней в году, $Z_{от.пер.} = 232\text{ сут}$;
- средняя температура отопительного периода, $t_{от. пер.} = -7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- климатическая зона – 1В.

Принимаем для теплотехнического расчета температуру внутреннего воздуха плюс $18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , определяемых по табл. 4, СП 50.13330 [20], в зависимости от градусо-суток отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (18 - (-7,3)) \cdot 232 = 5869,6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.1)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, 18°C ;

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, минус $7,3^{\circ}\text{C}$ и продолжительность отопительного периода, 232 сут., принимаемые по СП 131.13330 [16] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха минус 8°C .

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяем по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b \quad (1.2)$$

Для стен:

$$R_{req} = 0,0002 \cdot 5869,6 + 1,0 = 2,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Принимаем толщину стеновой сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 100 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $2,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Для покрытия:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 5869,6 + 1,5 = 2,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Принимаем толщину кровельной сэндвич-панели с минераловатным утеплителем 150 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $3,19 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Для оконного заполнения:

$$R_{req} = 0,00025 \cdot 5869,6 + 0,2 = 1,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

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

1.4.7.2 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

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

- возможность эвакуации людей;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа логичного состава пожарных подразделений и подачи средства пожаротушения к очагу возможного пожара;
- ограничение прямого и косвенного материального ущерба.

Над проёмом ворот предусмотрены противопожарные шторы 2го типа с пределом огнестойкости EI30.

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

Параметры элементов строительных конструкций в проектной документации предусмотрены таким образом, чтобы была сведена к минимуму вероятность наступления несчастных случаев и нанесения травм людям при перемещении по зданию и прилегающей территории в результате скольжения, падения или столкновения.

1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Мероприятия [21, 22] по обеспечению доступа инвалидов в корпус не предусмотрены.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Описание конструктивной схемы каркаса здания

Конструктивная система – рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия, которые из плоскости связаны связями. Несущие конструкции - металлические. Марка стали основных несущих конструкций - С345 по [19].

Здание трехпролетное: в осях 1-2 - 5,7 м, в осях 2-3 - 17,6 м, в осях 3-4 - 6,7м. Здание переменной высоты. Отметка низа несущих конструкций покрытия в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия (в осях 1-2 и 3-4 - сплошнотенчатые балки покрытия, в осях 2-3 - стропильная ферма). Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6,0м. В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн.

На рисунке 2.1 представлена поперечная рама каркаса здания.

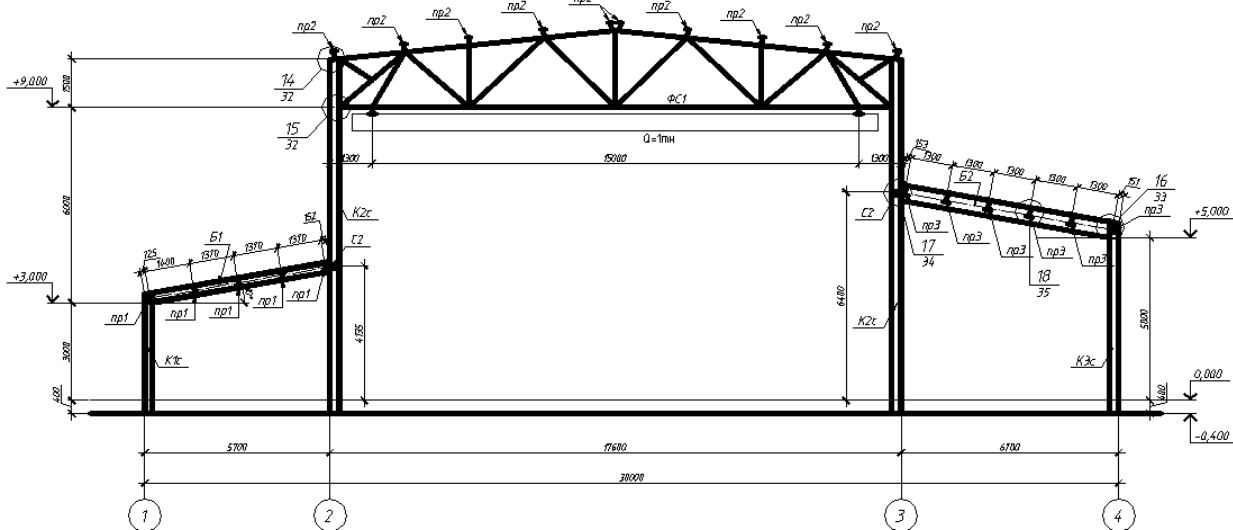


Рисунок 2.1 – Поперечная рама каркаса

Колонны сплошнотенчатые расположены с шагом 6,0 м. Схема расположения колонн представлена в графической части.

Балки покрытия сплошнотенчатые двутаврового сечения. Балки примыкают к колоннам сбоку. На балки покрытия опираются прогоны двутаврового сечения с шагом по горизонтали с максимальным шагом 1,4 м в осях 1-2 и 3-4, с шагом 2,0 м - в осях 2-3. Прогоны из плоскости раскреплены тяжами.

Сопряжение балок покрытия с колоннами жесткое, колонн с фундаментами – жесткое.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

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

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки и ригели для крепления сэндвич панелей. Схема расположения торцевых фахверковых стоек и ригелей по осям А и Д представлены на рис. 2.2 и 2.3 соответственно.

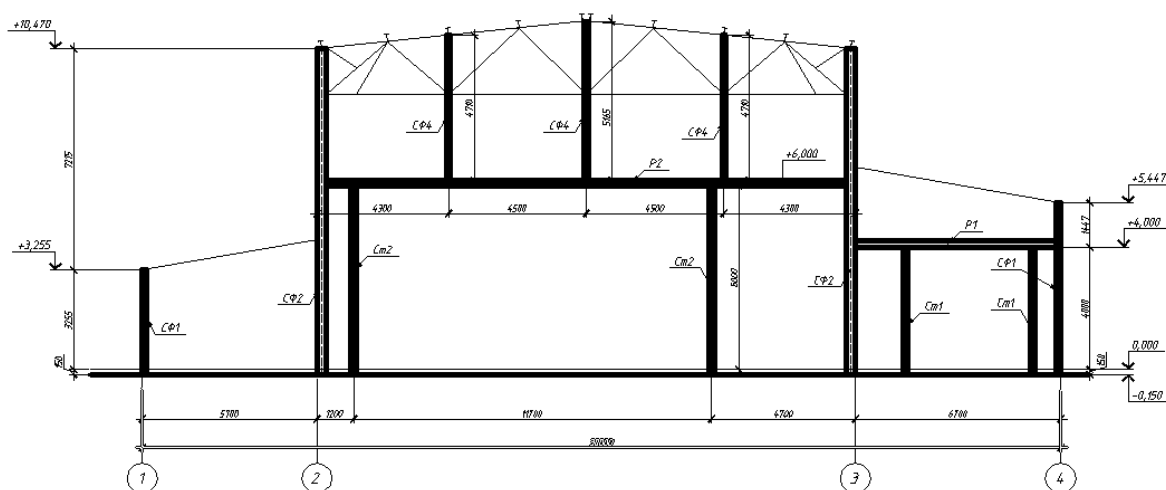


Рисунок 2.2 - Схема расположения торцевого фахверка по оси А

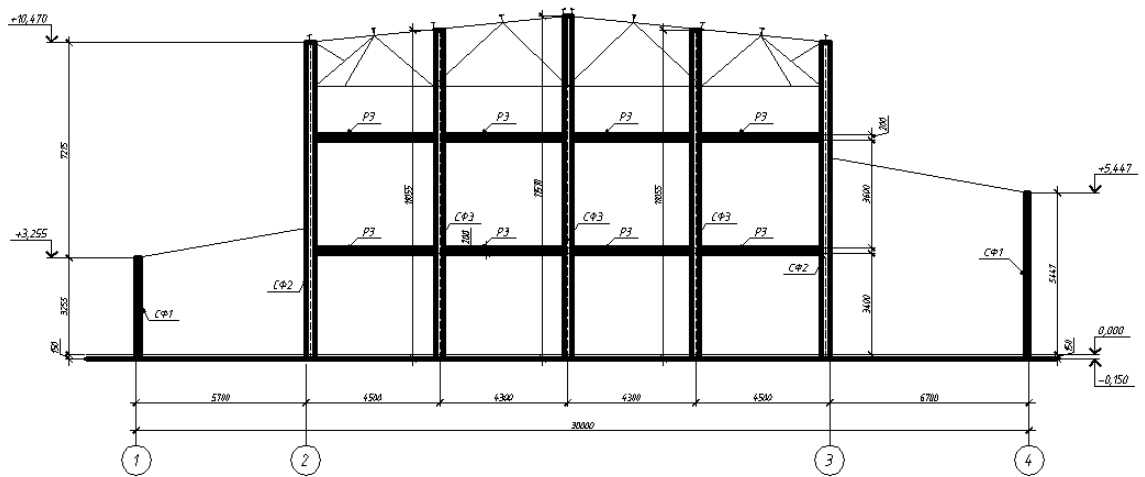


Рисунок 2.3 - Схема расположения торцевого фахверка по оси Д

2.2. Расчет каркаса здания

Выполним расчет каркаса здания с использованием программного комплекса SCAD Office по пространственной схеме, конечные элементы - стержни.

Расчетная схема каркаса представлена на рисунке 2.4.

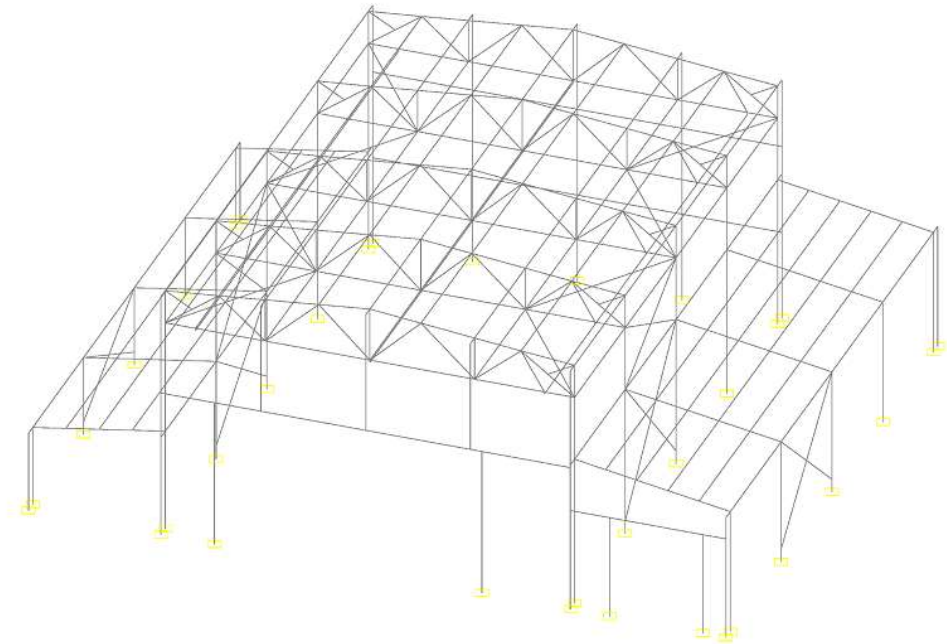


Рисунок 2.4 - Расчетная схема каркаса

В расчетной схеме стержни приняты в центрах тяжести сечений элементов. Сопряжение балок покрытия к колоннам в осях 1-2 и 3-4 - жесткое, стропильной фермы к колоннам в осях 2-3 - шарнирное. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, стоек фахверка с фундаментом - шарнирное. Прогоны, связи и ригели фахверка имеют шарнирное закрепление.

Предварительно для расчета приняты сечения:

- для колонн, балок покрытия, прогонов – двутавры прокатные [23];
- для элементов стропильной фермы, связей - равнополочные уголки.

Нагрузки, действующие на каркас:

- постоянные от собственного веса каркаса;
- постоянные нагрузки от собственного веса ограждающих (стеновых и кровельных) панелей;
- снеговые нагрузки (равномерно-распределенные и со снеговыми мешками в осях 1-2 и 3-4);
- ветровые нагрузки (действующие вдоль и поперек здания).

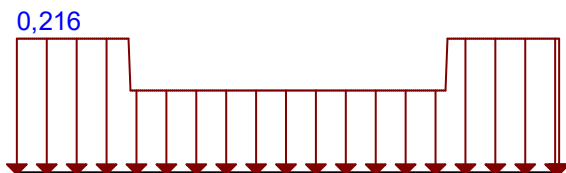
Значения нагрузок от собственного веса металлических конструкций зададим в расчете автоматически, коэффициент надежности по нагрузке 1,5.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок выполним с использованием программы Вест программного комплекса SCAD Office. Результаты расчета представлены ниже.

СНЕГ

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

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	IV	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,168	Т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	0	°С
Здание		
		
Высота здания Н	8	м
Ширина здания В	30	м
h	2,9	м
α	10,942	град
L	30	м
hf	5	м
a	17,6	м
Покрытие	Фермы и балки	
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,429	



Единицы измерения : Т/м²

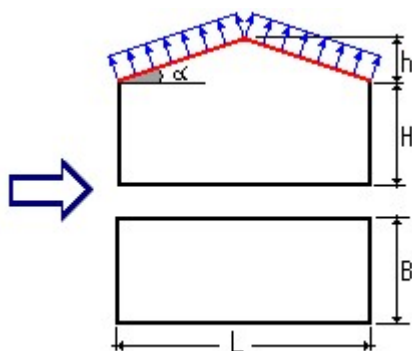
— Нормативное значение

— Расчетное значение

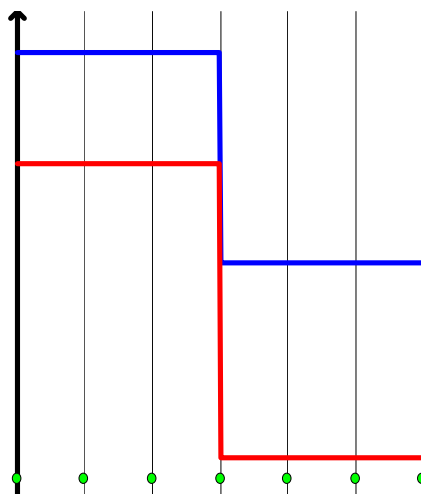
ВЕТЕР

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

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей



Параметры		
Поверхность	Кровля	
Шаг сканирования	5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
H	9	М
B	25	М
h	3,5	М
L	30	М



Расстояние от края кровли (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,006	-0,008
5	-0,006	-0,008
10	-0,006	-0,008
15	-0,01	-0,014
20	-0,01	-0,014
25	-0,01	-0,014
30	-0,01	-0,014

Снеговая нагрузка прикладывается на прогоны покрытия. Ветровая нагрузка к колоннам и стойкам фахверка. Схемы нагружений каркаса нагрузками представлены на рисунках 2.5-2.12.

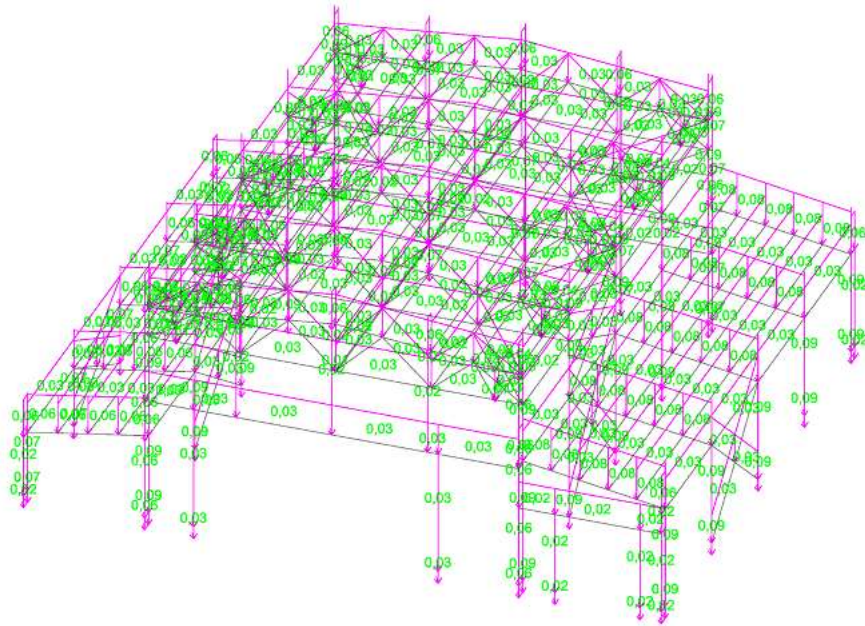


Рисунок 2.5 - Схема загрузки постоянной нагрузкой от собственного веса металлических конструкций

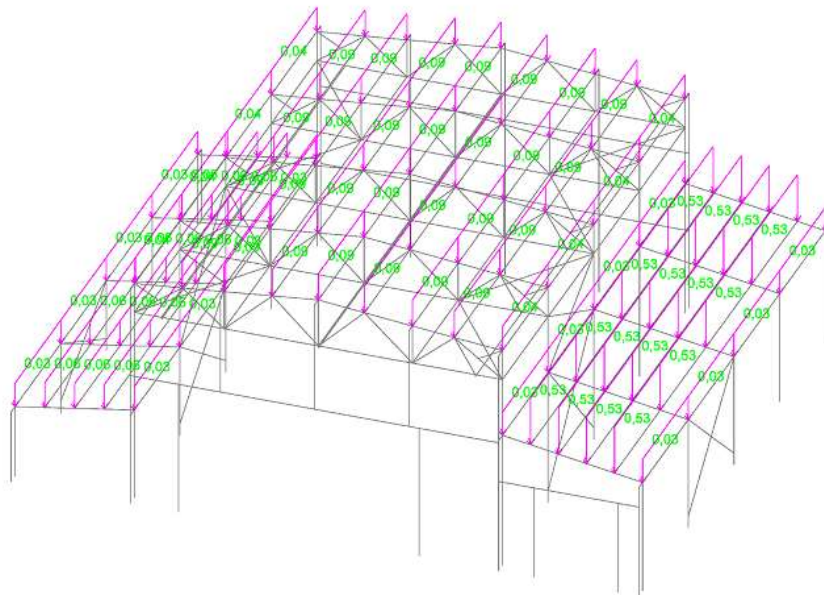


Рисунок 2.6 - Схема загрузки постоянной нагрузкой от собственного веса кровельных панелей

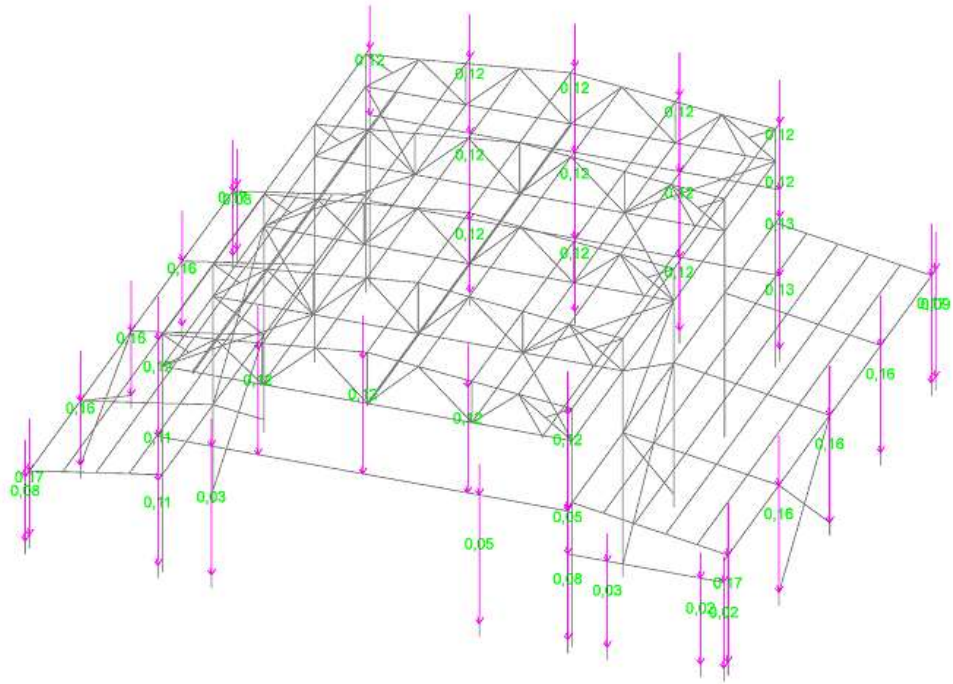


Рисунок 2.7 - Схема загрузки постоянной нагрузкой от собственного веса стеновых панелей

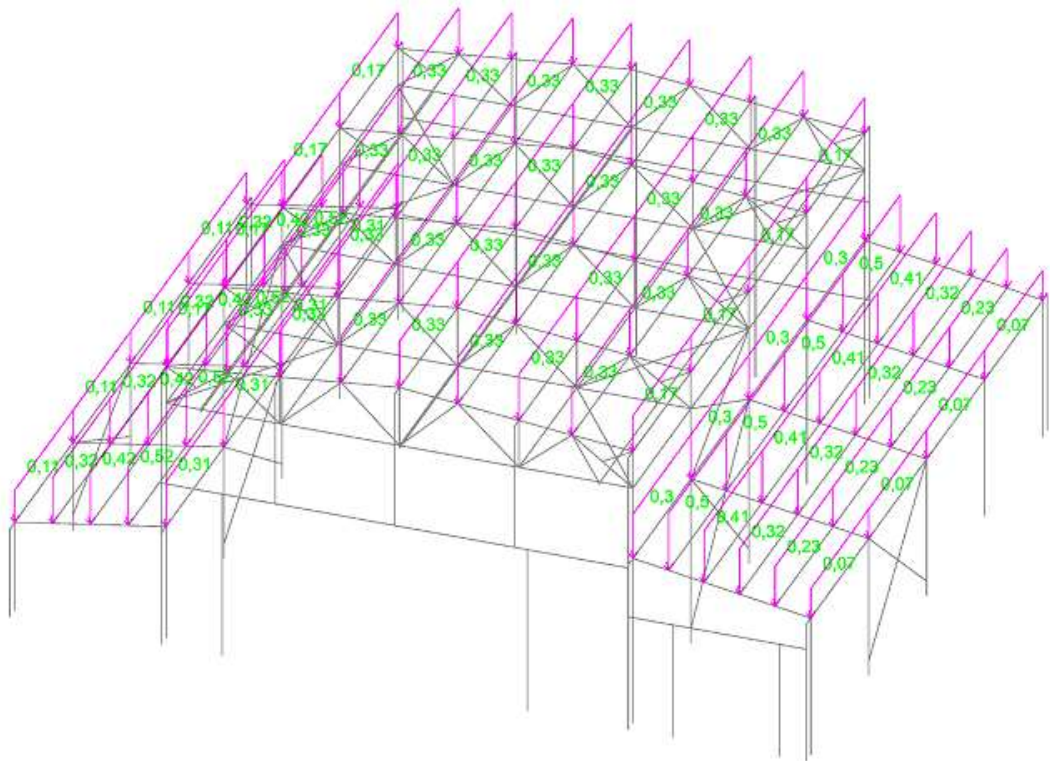


Рисунок 2.8 - Схема загрузки снеговой нагрузкой

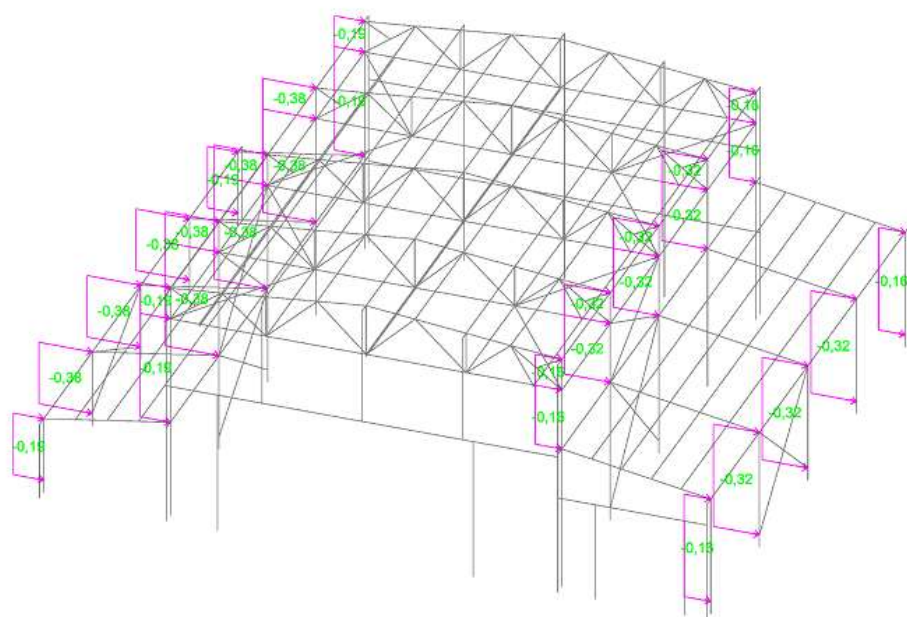


Рисунок 2.9 - Схема загрузки ветровой нагрузкой слева

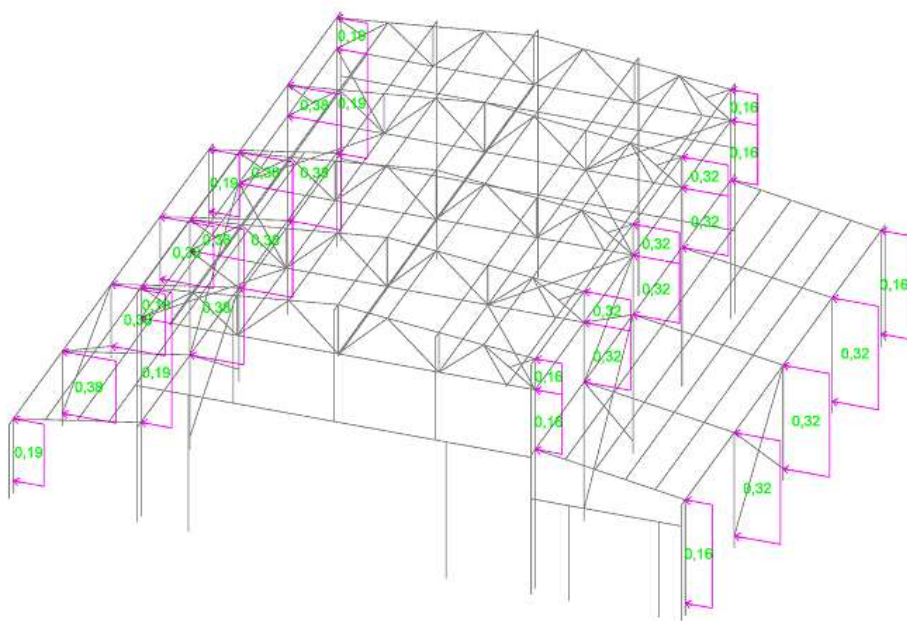


Рисунок 2.10 - Схема загрузки от ветровой нагрузкой справа

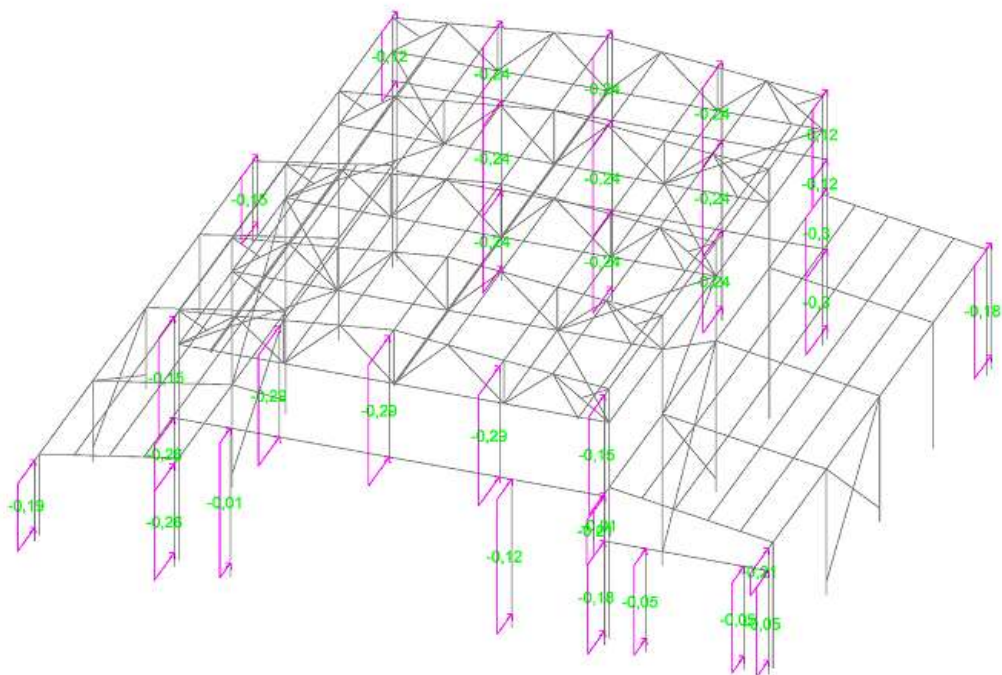


Рисунок 2.11 - Схема загрузки ветровой нагрузкой спереди

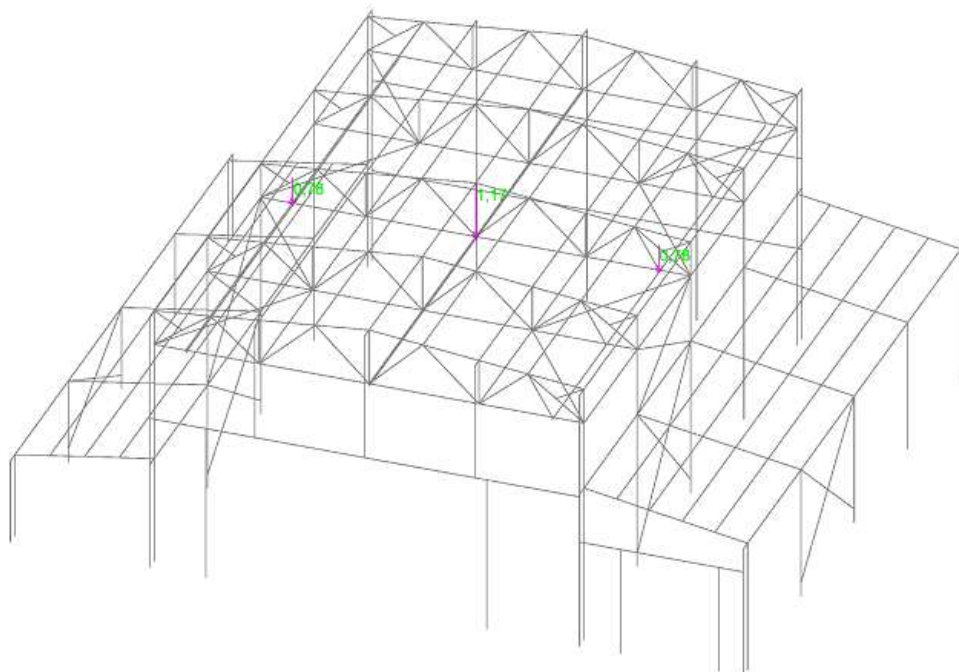


Рисунок 2.12 - Схема загрузки постоянной крановой нагрузкой

Результаты расчета и подбора сечений представлены в приложении А.

2.3 Расчет баз колонн

Выполним расчеты базы колонн с использованием программы Комета.
Результаты расчета представлены ниже.

Жесткие базы колонн К1

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

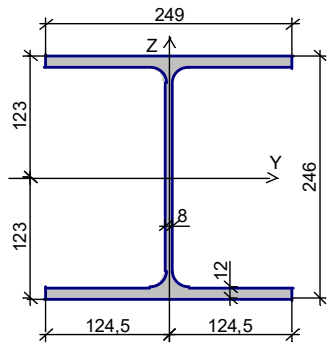
Коэффициент условий работы 1

Сталь С345

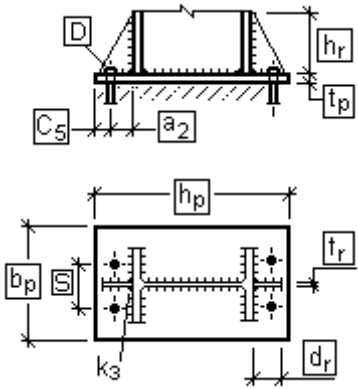
Бетон тяжелый класса В20

Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

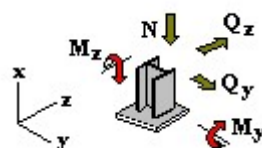
Профиль

<p>25К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)</p>	
--	---

Конструкция

	<p>Болты анкерные диаметра 30 из стали ВСт3кп2</p> <p> $h_p = 510$ мм $b_p = 270$ мм $t_p = 25$ мм $h_r = 300$ мм $d_r = 130$ мм $t_r = 12$ мм $S = 142$ мм $C_5 = 68$ мм $a_2 = 64$ мм $k_3 = 6$ мм </p>
---	--

Усилия



	N	M _y	Q _z	M _z	Q _y
	T	T*M	T	T*M	T
1	7,82	0,17	-0,34	5,76	3,79
2	5,96	0,13	-0,28	-1,13	-0,19

Результаты расчета по комбинациям загрузений

$N = 7,82 \text{ Т}$

$M_y = 0,17 \text{ Т*м}$

$Q_z = -0,34 \text{ Т}$

$M_z = 5,76 \text{ Т*м}$

$Q_y = 3,79 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,128
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,935
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,014
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,41
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,983
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,588

Коэффициент использования 0,983 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

$N = 5,96 \text{ Т}$

$M_y = 0,13 \text{ Т*м}$

$Q_z = -0,28 \text{ Т}$

$M_z = -1,13 \text{ Т*м}$

$Q_y = -0,19 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,101
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,202
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,003
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,114
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,192
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,037

Коэффициент использования 0,202 - Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,983 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

Жесткие базы колонн К2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

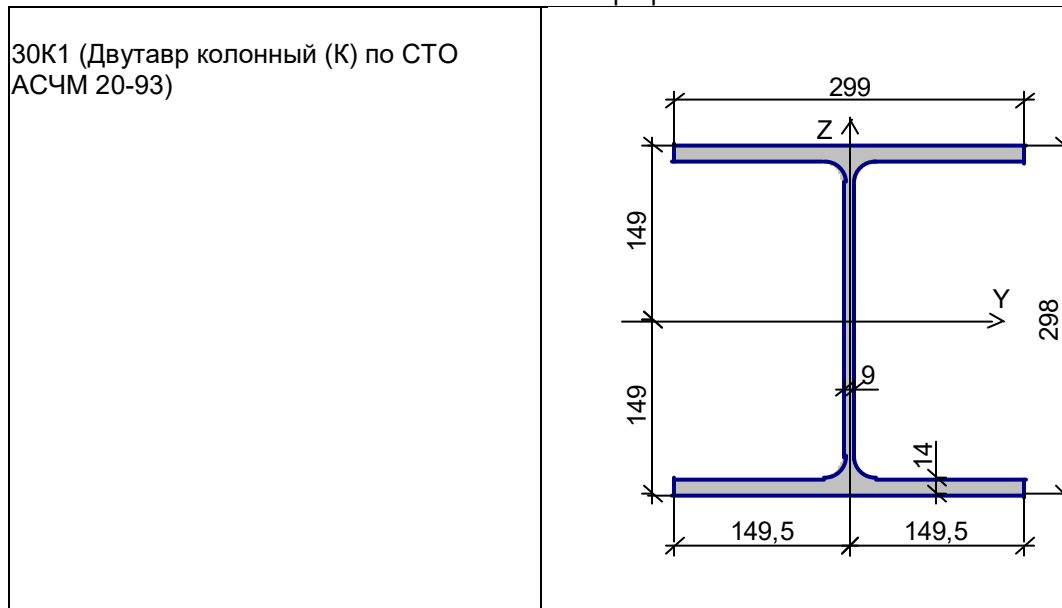
Коэффициент условий работы 1

Сталь С345

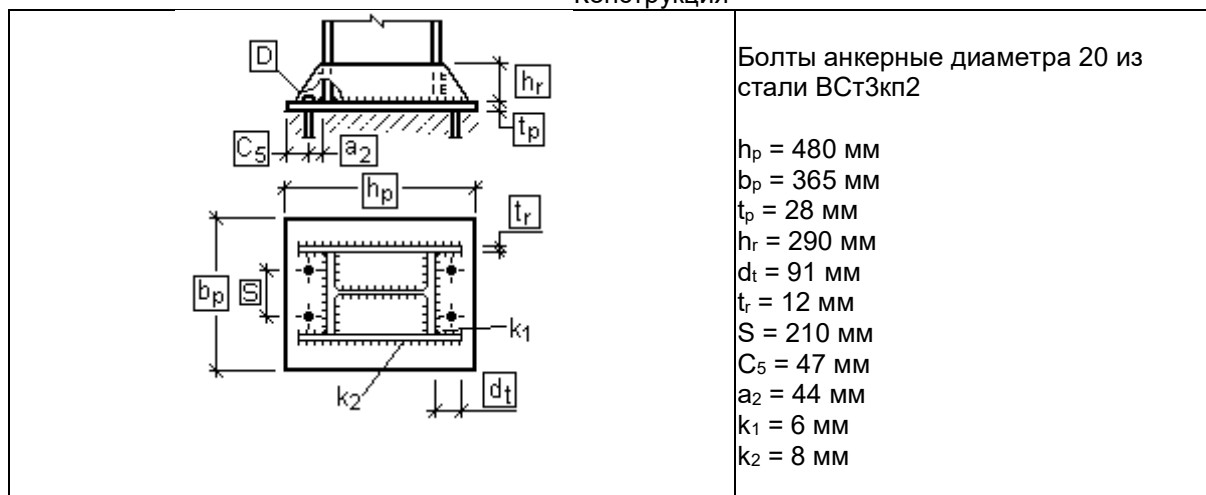
Бетон тяжелый класса В20

Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

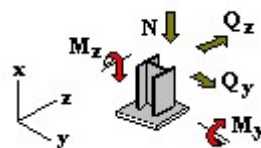
Профиль



Конструкция



Усилия



	N	My	Qz	Mz	Qy
	T	T*м	T	T*м	T
1	32,34	-0,17	-2,24	6,87	2,39
2	23,35	0,48	-0,96	0,86	-0,59

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = 32,34 \text{ Т}$
 $M_y = -0,17 \text{ Т*м}$
 $Q_z = -2,24 \text{ Т}$
 $M_z = 6,87 \text{ Т*м}$
 $Q_y = 2,39 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным	0,235

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	напряжениям на участках, опертых по контуру	
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,939
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,05
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,491
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к полкам колонны	0,985
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к опорной плите	0,853
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,436

Коэффициент использования 0,985 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

$N = 23,35 \text{ T}$

$M_y = 0,48 \text{ T} \cdot \text{м}$

$Q_z = -0,96 \text{ T}$

$M_z = 0,86 \text{ T} \cdot \text{м}$

$Q_y = -0,59 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых по контуру	0,099
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,228
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,013
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,162
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к полкам колонны	0,4
п.11.2*, (120-121)	Прочность крепления траверсы к опорной плите	0,291

Коэффициент использования 0,4 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,985 - Прочность крепления траверсы к полкам колонны

Жесткие базы колонн КЗ

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

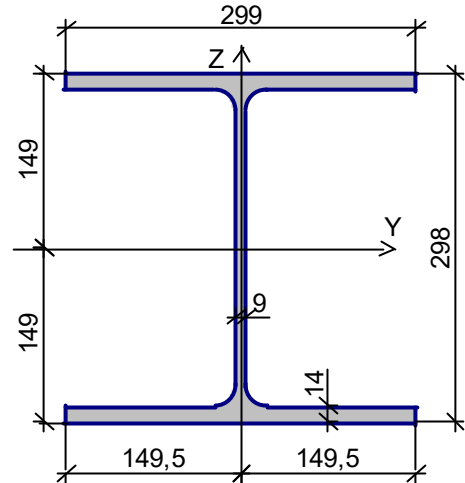
Сталь С345

Бетон тяжелый класса В20

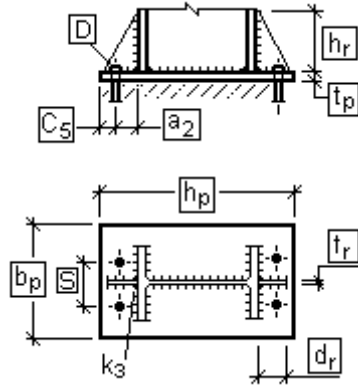
Сварные соединения выполнять с помощью ручной сварки электродом марки Е-42

Профиль

30К1 (Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93)



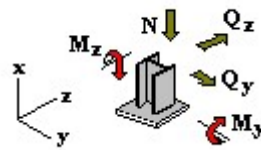
Конструкция



Болты анкерные диаметра 30 из стали ВСт3кп2

- $h_p = 560$ мм
- $b_p = 325$ мм
- $t_p = 31$ мм
- $h_r = 350$ мм
- $d_r = 130$ мм
- $t_r = 12$ мм
- $S = 197$ мм
- $C_5 = 67$ мм
- $a_2 = 64$ мм
- $k_3 = 7$ мм

Усилия



	N	M_y	Q_z	M_z	Q_y
	T	T*м	T	T*м	T
1	15,89	0,5	-0,97	-9,71	-4,62
2	12,13	0,39	-0,75	2,37	0,39

Результаты расчета по комбинациям нагрузок

- $N = 15,89$ T
- $M_y = 0,5$ T*м
- $Q_z = -0,97$ T
- $M_z = -9,71$ T*м
- $Q_y = -4,62$ T

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,25
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две	0,972

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	стороны, которые сходятся под углом	
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,018
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,504
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,995
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,787

Коэффициент использования 0,995 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны
 $N = 12,13 \text{ Т}$
 $M_y = 0,39 \text{ Т*м}$
 $Q_z = -0,75 \text{ Т}$
 $M_z = 2,37 \text{ Т*м}$
 $Q_y = 0,39 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на три стороны	0,165
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом	0,25
п.5.12, (28)	Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на свободных трапециевидных участках плиты	0,005
	Прочность бетона фундамента на местное смятие под плитой	0,175
п.11.5, (126)	Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны	0,231
п.11.7*, (129), п.11.8, (130)	Прочность фундаментных болтов	0,06

Коэффициент использования 0,25 - Прочность опорной плиты по нормальным напряжениям на участках, опертых на две стороны, которые сходятся под углом

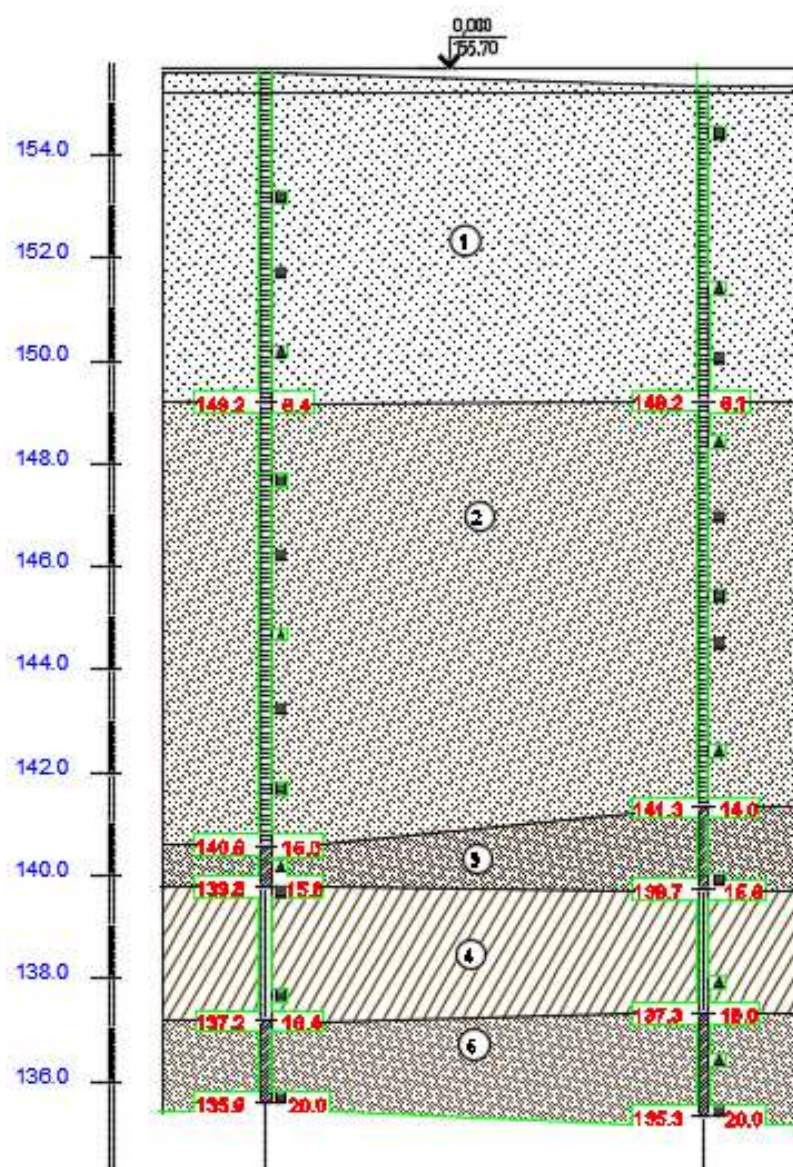
Коэффициент использования по всему пакету комбинаций 0,995 - Прочность крепления консольного ребра к полкам колонны

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

3.1 Анализ грунтовых условий

Площадка изысканий расположена в г. Таштагол, Кемеровской области, по ул. Калинина. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 155,7.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.



1 – песок мелкий, рыхлый; 1 – песок мелкий средней плотности, маловлажный; 2- песок мелкий, средней плотности, влажный; 3 - песок средней крупности, плотный, влажный; 4 – суглинок, тугопластичный; 5 - песок гравелистый, средней плотности, маловлажный

Рисунок 3.1 – Грунтовые условия площадки

Анализ грунтовых условий:

1. Наличие слабых грунтов с поверхности – нет.
2. Наличие слабого подстилающего слоя – нет.
3. Подземных вод нет.
4. Пучинистых грунтов нет.

Физические характеристики грунта находим по формулам

$$\rho_d = \rho_s / (1 + e), \quad (3.1)$$

$$\rho = \rho_d (1 + w), \quad (3.2)$$

$$S_r = w \rho_s / e \rho_w, \quad (3.3)$$

где ρ_s - плотность частиц грунта, значение которой принимают для песчаных и крупнообломочных грунтов равным $2,66 \text{ т/м}^3$, для пылевато-глинистых грунтов равным $2,7 \text{ т/м}^3$;

ρ_w - плотность воды (равна 1 т/м^3).

$$\rho_d = \rho / (1 + w), \quad (3.4)$$

$$e = (\rho_s - \rho_d) / \rho_d. \quad (3.5)$$

Для грунтов, находящихся выше уровня подземных вод, а также для водонепроницаемых грунтов (ил, суглинок, глина), расположенных под водой удельный вес рассчитывают по формуле:

$$\gamma = \rho \cdot g, \quad (3.6)$$

где g – ускорение свободного падения.

Показатель текучести для глинистых определяют по формуле

$$J_L = (w-w_p)/(w_L-w_p), \quad (3.8)$$

Физико-механические характеристики представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

Полное наименование грунта	h, м	W	e	Плотность, т/м ³			γ , кН/м ³	W _p	W _L	J _L	Расчетные характеристики			R ₀ , кПа
				ρ	ρ_s	ρ_d					φ , град	C _п , кПа	E, МПа	
песок мелкий, средней плотности, маловлажный	6,3	0,19	0,60	1,92	2,66	1,60	19,2	-	-	-	34	3	30	300
песок мелкий, средней плотности, влажный	8,1	0,23	0,60	1,95	2,66	1,60	19,5	-	-	-	34	1	30	300
песок средней крупности, средней плотности, влажный	1,3	0,18	0,59	1,97	2,66	1,64	19,7	-	-	-	36,5	3	37	400
Суглинок тугопластичный	2,6	0,27	0,84	1,85	2,7	1,47	18,5	0,2	0,35	0,47	19,2	18,5	11,3	187
песок мелкий, средней плотности, маловлажный	1,7	0,19	0,60	1,92	2,66	1,60	19,2	-	-	-	34	3	30	300

3.2 Проектирование столбчатого фундамента

3.2.1 Определение глубины заложения фундамента

Исходя из конструктивных требований, предъявляемых к фундаментам минимальная глубина заделки анкерного болта составляет $25d$. Принимаем болты диаметром 20, тогда $H = 20 \cdot 0,2 = 400$ мм.

Расчетная глубина промерзания грунта определяется по формуле:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn}; \quad (3.9)$$

где k_n – коэффициент влияния теплового режима сооружения, составляющий для наружных стен отапливаемых промышленных зданий с полами по грунту 0,7, согласно [29, табл. 5.2];

d_{fn} – нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 2,76 = 1,93 \text{ м} \quad (3.10)$$

Песок мелкий, средней плотности, маловлажный – непучинистый.

Опираем подошву фундамента на песок мелкий, средней плотности, маловлажный. Принимаем высоту фундамента – 1,8 м, при этом глубина заложения составит – 2,3 м.

3.2.2 Определение размеров подошвы фундамента

Выполним расчет фундамента Фм1 под колонну К1. Усилия, возникающие в колонне, принимаем из графической части ведомости элементов.

$$N = 323,4 \text{ кН}; M = 68,7 \text{ кН/м}; Q = 23,9 \text{ кН}.$$

Площадь подошвы определяется по формуле:

$$A = N / (R_o - \gamma_{\text{мт}} \cdot d); \quad (3.11)$$

где N – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обресе фундамента, кН;

R_o – расчетное сопротивление грунта, кПа;

$\gamma_{\text{мт}}$ – среднее значение удельного веса грунта и бетона, равное 20 кН/м^3 .

$$A = N / (R_o - \gamma_{\text{мт}} \cdot d) = 323,4 / (280 - 20 \cdot 2,3) = 1,38 \text{ м}^2.$$

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную формы.

$$b = l = \sqrt{A} = \sqrt{1,86} = 1,17 \text{ м}; \quad (3.12)$$

Размеры подошвы фундамента назначаются модульностью $0,3 \text{ м}$. Принимаем $b = l = 1,5 \text{ м}$.

3.2.3 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Расчетное сопротивление грунта находят для бес подвальных зданий при $b < 10 \text{ м}$ по следующей формуле:

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}) / K) \cdot [M_{\gamma} b \gamma_{\text{II}} + M_g d \gamma_{\text{II}}' + M_c C_{\text{II}}]; \quad (3.13)$$

где γ_{C1} и γ_{C2} - коэффициенты условий работы, $\gamma_{C1} = 1,3$, для песков гравелистых $\gamma_{C2} = 1,3$;

K – коэффициент, равный 1,1, так как C и ϕ определены по таблицам;

M_γ , M_g и M_c - коэффициенты, зависящие от ϕ , $M_\gamma = 1,10$, $M_g = 5,38$, $M_c = 8,15$.

K_z - коэффициент при $b \leq 10$ м, равный 1;

γ_{II} - расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное - при слоистом напластовании до глубины $z = b$, кН/м³;

γ'_{II} , - то же для грунта выше подошвы фундамента, кН/м³;

C_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа,;

d - глубина заложения фундамента бесподвального здания, 1,65 м.

$$R = ((1,3 \cdot 1,3) / 1,1) \cdot [1,10 \cdot 1,5 \cdot 16,7 + 5,38 \cdot 2,3 \cdot 16,7 + 8,15 \cdot 1] = 372,33 \text{ кПа.}$$

Полученное значение расчетного сопротивления сравниваю с табличным значением R_0 : $((372,3 - 300) / 372,3) \cdot 100 = 19 \%$.

Так как расхождение не больше 20%, то для дальнейших расчетов принимаем $R = 372,3$ кПа.

3.2.4 Проверка условий расчета основания по деформациям

Основным расчетом оснований является расчет по деформациям, при этом расчетная схема для определения осадки принимается в виде линейно-деформационного полупространства, поэтому давление на основание не должно превосходить расчетного сопротивления $R = 372,3$ кПа.

Таким образом, возможность данного расчета по деформациям проверяется следующими условиями:

P_{cp} – среднее давление под подошвой фундамента:

$$P_{cp} \leq R \quad (3.14)$$

$$P_{max} \leq 1,2R \quad (3.15)$$

$$P_{min} > 0 \quad (3.16)$$

$$P_{cp} = N_{II}'/A; \quad (3.17)$$

где $N_{II}' = N_{OII} + G_{фл}$ – наибольшая вертикальная нагрузка;

$$G_{фл} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{фл} - \text{вес фундамента}, \quad (3.18)$$

$$N_{II}' = N_{OII} + G_{фл} = 323,4 + 103,5 = 426,9 \text{ кН};$$

$$G_{фл} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{фл} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 2,3 \cdot 20 = 103,5 \text{ кН};$$

$$P_{cp} = N_{II}'/A = 426,9/(2,25) = 189,7 \text{ кПа}.$$

Полученное среднее давление сопоставляют с расчетным сопротивлением.

$P_{cp} = 189,7 \text{ кПа} < R = 372,3 \text{ кПа}$, условие (3.14) выполняется.

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = (1,5 \cdot 1,5^2)/6 = 0,56 \text{ м}^3$$

$$P_{\max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{426,9}{2,25} + \frac{68,7}{0,56} = 312,37 \text{ кПа} < 1,2 \cdot 372,3 = 446,76 \text{ кПа, условие}$$

(3.15) выполняется.

$$P_{\min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{426,9}{2,25} - \frac{68,7}{0,56} = 67,02 \text{ кПа} > 0, \text{ условие (3.16) выполняется.}$$

Окончательно принимаю размеры фундамента $b=1500\text{мм}$, $l=1500\text{мм}$, с площадью подошвы фундамента $A=2,25\text{м}^2$.

3.2.5 Конструирование столбчатого фундамента

Параметры фундамента $b = 1,5 \text{ м}$, $l = 1,5 \text{ м}$; колонна металлическая I30К1.

Принимаем сечение подколонника: $b_{cf} \cdot l_{cf} = 900 \times 900 \text{мм}$.

Высота фундамента $h = 1,2 \text{ м}$.

Назначаем количество и размер ступеней. В направлении стороны I суммарный вылет ступеней будет составлять: $1,5 - 0,9 = 0,6 \text{ м}$. Принимаем в обоих направлениях одну ступень высотой 300 мм и вылетом ступени – 300 мм.

Проверка на продавливание осуществляется как для высокого фундамента, т.к.

$$h_{cf} = 1600 > 0,5(l_{cf} - l_c) = 0,5(900 - 350) \text{ или } 1600 \text{ мм} > 275\text{мм}$$

(3.19)

Проверка плитной части на продавливание подколонником производится из условия:

$$F < b_m \cdot h_{op} \cdot R_{bt}, \tag{3.20}$$

где F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента, определяемая по формуле

$$F = A_0 \cdot p_{\max} \quad (3.21)$$

$$A_0 = 0,5b(l - l_{cf} - 2h_{0p}) - 0,25(b - b_{cf} - 2h_{0p})^2 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 - 0,9 - 2 \cdot 0,25) - 0,25 \cdot (1,5 - 0,9 - 2 \cdot 0,25)^2 = 0,0725 \text{ м}^2; \quad (3.22)$$

$$h_{0p} = h - h_{cf} - 0,05 = 1,2 - 0,9 - 0,05 = 0,25 \text{ м.}$$

Сила продавливания $F = 0,0725 \cdot 446,76 = 32,39$ кН.

Принимаем бетон класса В20 с расчетным сопротивлением $R_{bt} = 1150$ кПа.

Здесь принимается $b_m = b_{cf} + h_{0p} = 0,9 + 0,25 = 1,15$ м,

так как $b - b_{cf} = 1,5 - 0,9 = 0,6 \text{ м} > 2h_{0p} = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ м}$

$32,39 \text{ кН} < 1,15 \cdot 0,25 \cdot 1150 = 330,62 \text{ кН}$. Условие (3.20) выполняется.

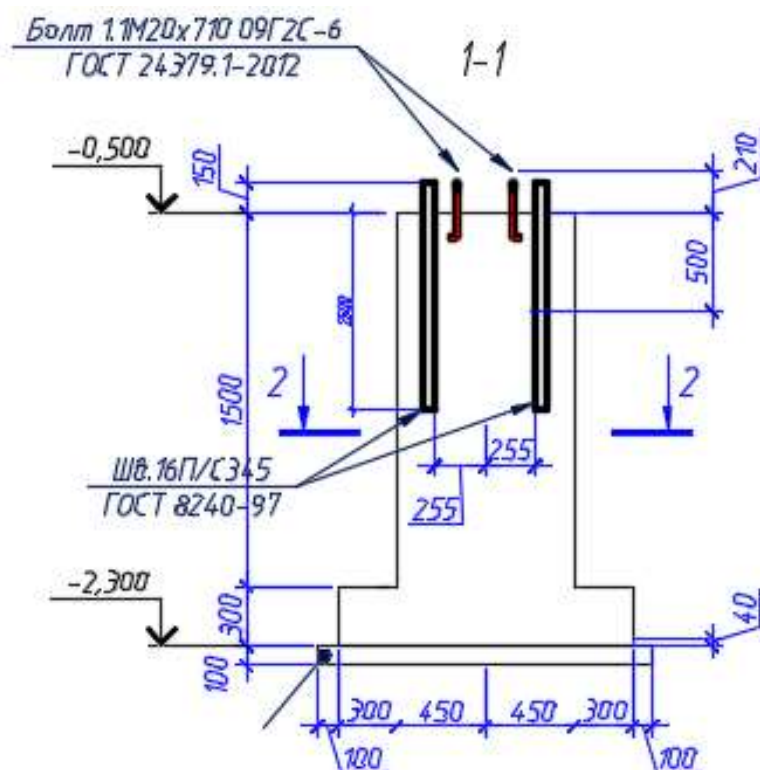
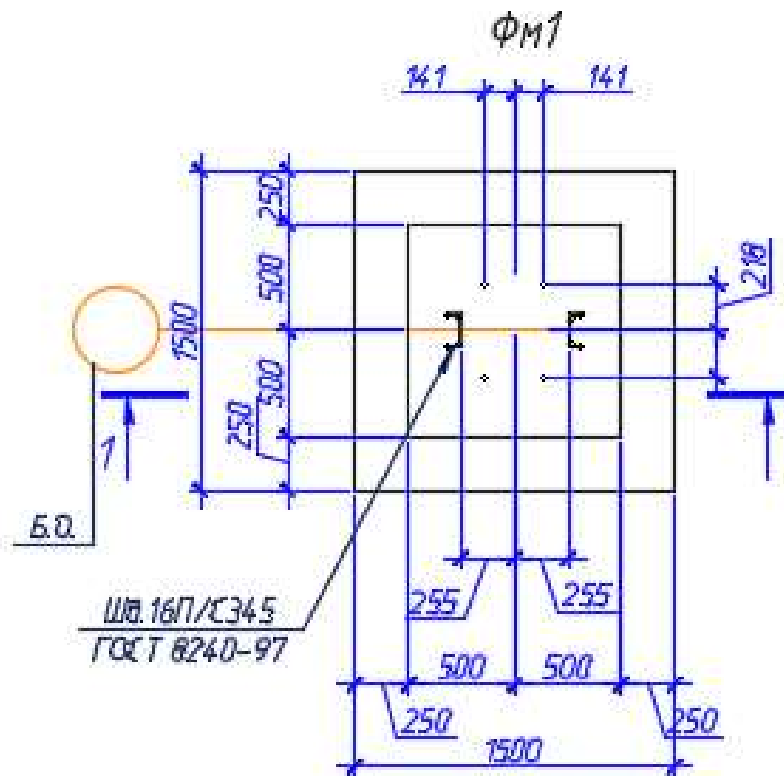


Рисунок 3.2 - Столбчатый фундамент ФМ1 под колонну К2с

3.2.6 Расчет столбчатого фундамента на изгиб

Подбор диаметра арматуры для сетки С-1 осуществляется в результате расчета фундамента по прочности. Под давлением отпора грунта фундамента изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты, максимальный из которых возникает в сечении, проходящем через плоскость сопряжения ступени с подколонником.

$$M_{ix} = ((N \cdot c_{xi}^2) / 2l), \quad (3.23)$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах;

c_{xi} – вылет ступеней;

$$M_{iy} = ((N \cdot c_{xi}^2) / 2l) = ((323,4 \cdot 0,3^2) / 2 \cdot 1,5) = 9,7 \text{ кНм}. \quad (3.24)$$

Площадь рабочей арматуры равна:

$$A_s = M / (\xi \cdot h_0 \cdot R_s), \quad (3.25)$$

где h_0 – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры, $h_0 = 0,3 - 0,05 = 0,25$ м;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А-400 периодического профиля диаметром 10-40 мм равное 365000 кПа;

ξ – коэффициент, зависящий от величины α_m :

$$\alpha_m = M / (b \cdot h_0^2 \cdot R_b), \quad (3.26)$$

b – ширина сжатой зоны сечения, 1,8 м;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, для бетона марки В20 равно 11,5 МПа.

$$\alpha_m = M/(b \cdot h_0^2 \cdot R_b) = 9,7/(1,5 \cdot 0,25^2 \cdot 11500) = 0,008;$$

$$\xi = 0,995;$$

$$A_s = M/(\xi \cdot h_0 \cdot R_s) = 9,73 \cdot 10^3 / (0,995 \cdot 25 \cdot 365) = 1,07 \text{ см}^2;$$

Согласно [30, п.4.16] минимальный диаметр рабочей арматуры сеток подошв принимается равным 10 мм вдоль стороны $l \leq 3\text{м}$.

По сортаменту подбираю арматуру для компоновки сварной сетки С-1, $8\text{Ø}12$ мм А-400 и с $A_s = 8,68 \text{ см}^2$.

Подколонник - армируется сеткой из стержней класса А240 и А400.

Для опирания фундаментных балок на фундаментах следует предусматривать столбчатые набетонки, которые выполняются на готовом фундаменте. Крепление набетонок к фундаменту рекомендуется осуществлять за счет сцепления бетона с предварительно подготовленной поверхностью бетона фундамента [31].

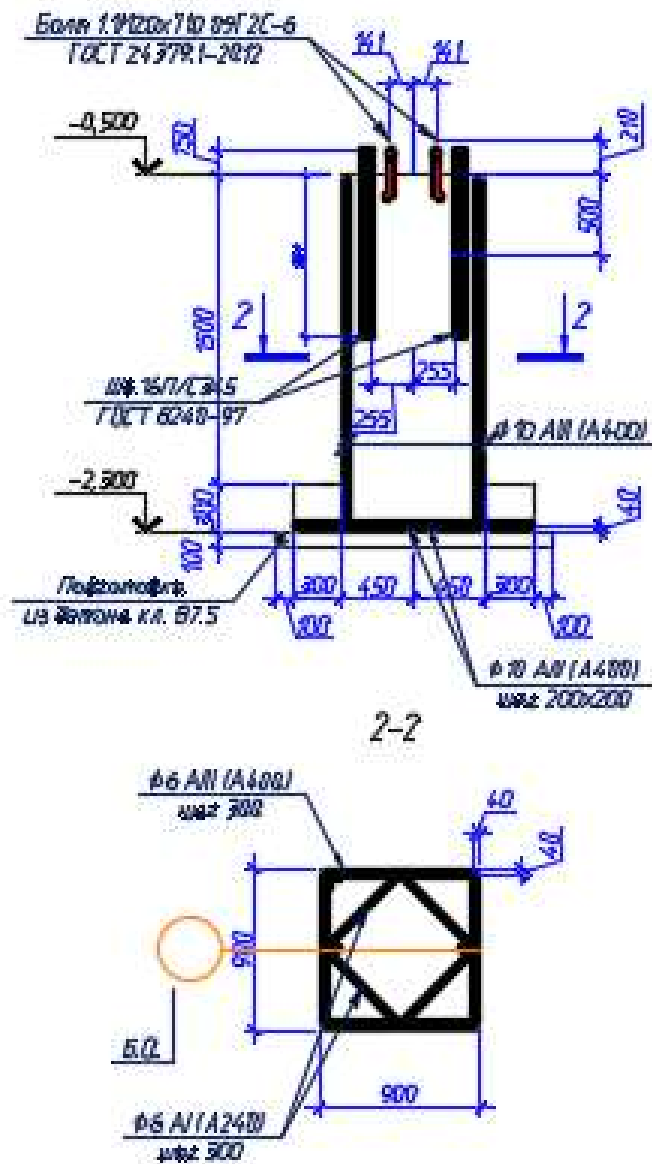


Рисунок 3.3 - Армирование столбчатого ростверка

3.3 Проектирование свайного фундамента

3.3.1 Назначение вида сваи и ее параметров

Глубина заложения и высота ростверка свайного фундамента выбирается, исходя из конструктивных требований, то есть из условия заделки колонны в

ростверк. Высота ростверка должна быть кратной 300 мм, минимальная высота ростверка может быть принята 0,9 м, а глубина заложения - 0,5-0,9 = -1,4 м.

Длину сваи устанавливают следующим образом. Отметку головы сваи для определения ее длины принимают на 0,3 м выше отметки подошвы ростверка с последующей разбивкой при жестком сопряжении ростверка и сваи.

Предварительную отметку острия сваи принимают, исходя из требований: прорезка слабого слоя, минимальная длина заглубления в более прочный грунт и т.д. Таким образом, длину сваи приравнивают к ближайшему размеру сортамента. После определения типовой сваи корректируют отметку ее острия. Заглубление в несущий слой сжимаемого грунта составляет не менее 1м.

Длина сваи составляет:

$$1,4 - 0,3 + 3 = 4,1 \text{ м.}$$

Выбираю для дальнейшего проектирования сваю С30.30, с вариантом армирования 4-10А240, классом бетона В15, расходом бетона 0,28 м³, массой арматуры 15,0 кг, массой сваи 700 кг. Основанием служит песок гравелистый. Отметка сваи составит – 4,1 (- 159,8).

3.3.2 Определение несущей способности забивной сваи

По характеру работы в грунте в зависимости от условий опирания нижнего конца проектируемые сваи следует отнести к висячим, так как они не опираются на малосжимаемый грунт (скальный, крупнообломочный с песчаным заполнителем т.д.), а основанием их служит песок мелкий средней плотности, маловлажный.

Несущую способность сваи определяем расчетом с использованием таблиц [32].

Висячие сваи работают за счет сопротивления под нижним концом и сопротивления грунта по боковой поверхности. Несущую способность висячей сваи определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.27)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, равный 1;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, по [32, табл.7.8];

A - площадь поперечного сечения сваи, м², (0,3x0,3 = 0,09 м²);

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

u - периметр поперечного сечения сваи, м;

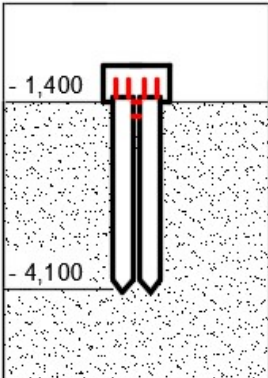
γ_{cf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, равным 1;

f_i - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемое по [32, таблице 7.2];

h_i - толщина i -го слоя грунта, м.

Для сваи длиной 3 м, $H=4,1$ м, $R= 2230$ кПа

Таблица 3.2 – Определение сопротивления суммарного слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа

	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , Кпа	$f_i \cdot h_i$, Кпа
2,0	2,0	2,4	32,0	64,0
0,7	0,7	3,75	37,2	26,0
			$R = 2230$ кПа	$\Sigma f_i \cdot h_i =$ 90 кПа

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 2230 \cdot 0,09 + 1,2 \Sigma 1,0 \cdot 90] = 308,7 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 308,7 / 1,4 = 220,5 \text{ кН.}$$

3.3.3 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности:

$$n = N_{01} / (F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}), \quad (3.28)$$

где N – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе ростверка: $N = 323,4 \text{ кН}$;

\bar{A} - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, $0,9 \text{ м}^2$;

γ_{mt} - средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, 20 кН/м^3 ;

d_p – глубина заложения ростверка, м.

$$n = N / (F_d / \gamma_k - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}) = 323,4 / (220,5 - 0,9 \cdot 4,1 \cdot 20) = 2,20 \text{ шт.};$$

Полученное значение n округляется до целого числа в сторону большего и количество свай в кусте равно 3 шт.

Размещение свай в кустах ведется с учетом следующих требований:

1. центр тяжести должен совпадать (или находиться возможно ближе) с точкой приложения равнодействующей постоянных нагрузок;
2. расстояние между осями забивных свай не менее $3d$ (d - сторона квадратного поперечного сечения сваи);

Свесы ростверков со свай составляют не менее 150 мм. Размеры монолитного ростверка в плане должны быть кратны 300 мм, а по высоте - 150 мм.

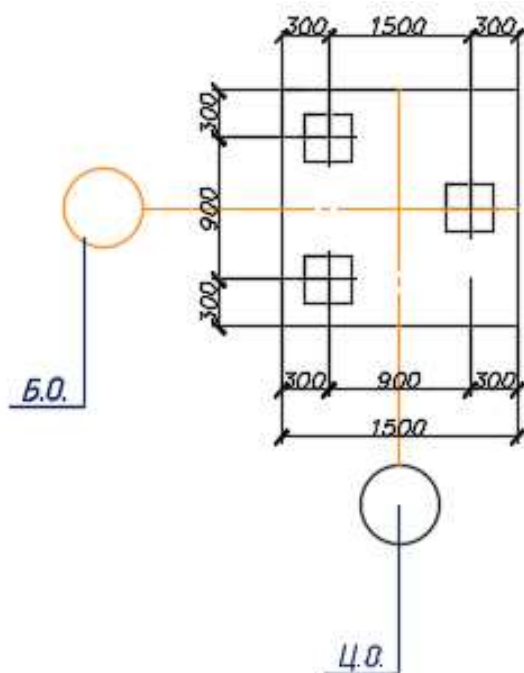


Рисунок 3.4 – Схема расположения свай в кусте

Вес ростверка, кН, определяется по формуле:

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}, \quad (3.29)$$

где b_p и l_p - размеры ростверка в плане, м;

d_p - высота ростверка, м;

γ_{mt} - среднее значение его удельного веса и грунта (при ступенчатом ростверке – 22 кН/м³).

$$G_p = b_p l_p d_p \gamma_{mt} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 22 = 44,6 \text{ кН.}$$

3.3.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности грунта основания

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие:

$$N_C < F_d / \gamma_K, \quad (3.30)$$

где N_C – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

F_d – несущая способность сваи, кН;

γ_K – коэффициент надежности; при определении несущей способности расчетом он равен 1,4;

Расчетная нагрузка на сваю при действии моментов в одной плоскости определяется по формуле:

$$N_{ci} = N' / n \quad (3.31)$$

где N' – наибольшее усилие в свае; при определении вертикального усилия к расчетной нагрузке добавляют вес свай с коэффициентом надежности 1,1;

n – число свай в фундаменте, 3;

Нагрузки на сваи:

$$N_{св}^{1,2,3} = (323,4 + 44,6)/3 = 122,6 \text{ кН} < 220,5 \text{ кН};$$

Условие (3.26) соблюдается.

3.3.5 Подбор диаметра арматуры

Определим требуемый диаметр и количество арматуры по формулам(3.23), (3.24), (3.25), (3.26).

$$\alpha_m = M/(b \cdot h_0^2 \cdot R_b) = 68,7/(1,52 \cdot 0,85^2 \cdot 11500) = 0,05;$$

$$\xi = 0,976;$$

$$A_s = M/(\xi \cdot h_0 \cdot R_s) = 68,7 \cdot 10^3 / (0,976 \cdot 1,5 \cdot 85 \cdot 365) = 1,51 \text{ см}^2;$$

Согласно [30, п.4.16] минимальный диаметр рабочей арматуры сеток подошв принимается равным 10 мм вдоль стороны $l \leq 3m$.

По сортаменту подбираю арматуру сетки С-1 –8Ø10А-400 с $A_s = 6,28 \text{ см}^2$.

Свайный ростверк армируется следующим образом: сетка С-1 из стержней класса А400, с шагом 200 мм.

3.4 Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого и свайного фундаментов

Расчет стоимости работ и трудоемкости по возведению данных фундаментов ведется по данным ФЕР и ФССЦ 2001 г.

Таблица 3.3 - Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента

Шифр	Наименование работ	Единица измер-я	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоём, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
ФЕР 01-01-001-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми с ковшом вместимостью: 15 м ³ , группа грунтов 2	1000м ³	0,10	3508,82	350,88	2,11/0,21
ФЕР 01-01-034-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000м ³	0,09	632,15	56,89	-
Бетонные работы						
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (В-7,5)	100 м ³	0,0025	3897,23	9,74	180/0,45
ФЕР 06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под , колонны объемом до 3м ³	100 м ³	0,019	5408,02	102,76	634/12,04
ФССЦ 204 - 0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400; А240 диаметром 10; 8 мм	1 т	0,059	6408 ,66	384,51	-
Итого:					904,78	12,7

Таблица 3.4 - Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

Шифр	Наименование работ	Единица измер-я	Количество	Расценки, руб.	Стоимость, руб.	Трудоём, чел./ч / ед./общ.
Земляные работы						
ФЕР 01-01-001-01	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми с ковшом вместимостью: 15 м ³ , группа грунтов 2	1000м ³	0,10	3508,82	350,88	2,11/0,21
ФЕР 01-01-034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000м ³	0,09	632,15	56,89	-
Свайные работы						
ФЕР 05-01-002-01	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 1	м ³	3*3*0,3*0,3=0,81	507,59	411,14	3,77/3,05
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных: свай площадью сечения до 0,1 м ²	шт	3	73,44	220,32	1,4/4,2
ФССЦ 403-1061	Сваи железобетонные квадратного сечения сплошные из бетона: В20, с расходом арматуры 50 кг на м ³ бетона	м ³	0,81	1342,84	1087,70	-
Бетонные работы						
ФЕР 06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м ³	100 м ³	0,02	5408,02	108,16	634/12,68

ФЕР 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки (В-7,5)	100 м ³	0,0025	3897,23	7,79	180/0,45
ФССЦ 204 - 0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А400; А240 диаметром 10; 8 мм	1 т	0,047	6408 ,66	301,20	-
Итого:					2544,09	20,59

3.5 Технико-экономическое обоснование

Путем сравнения технико-экономических показателей выберем один из рассчитанных фундаментов для дальнейшего проектирования.

Таблица 3.4 - Сравнение стоимости и трудоемкости

Вариант	Стоимость, руб	Трудоемкость, чел/ч
Столбчатый фундамент	904,78	12,7
Фундамент из забивных свай	2544,09	20,59

Расчет стоимости возведения обоих видов фундамента показал, что возведение свайного фундамента дороже устройства столбчатого в 2,8 раза и в 1,6 раз более трудоемкий.

Из таблицы 3.4 сделаем вывод, что наиболее дорогой и трудоемкий в исполнении оказался - свайный фундамент, поэтому к выбираем фундамент мелкого заложения, как наиболее экономически целесообразный.

Размеры фундамента $b=1500\text{мм}$, $l=1500\text{мм}$, с площадью подошвы фундамента $A=2,25\text{м}^2$. Основанием служит песок мелкий, средней плотности, маловлажный с расчетными характеристиками: $\varphi = 34$ град, $c = 3$ кПа, $E = 30$ МПа, $R = 300$ кПа.

4. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

4.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по монтажу металлического каркаса на объекте «Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области».

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330. Организация строительного производства [40];
- СП 70.13330. Несущие и ограждающие конструкции [41];
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [42];
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство [43].

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330 [40] основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330 [41], ГОСТ 23118 [44], СП 53-101-98 [28], рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом

конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.1.3 Подготовительные работы

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.

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.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических

размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карты на окраску металлической поверхностей.

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

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

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

4.1.4 Основные работы

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания подкрановых балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях (стропильных ферм).

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают

стропами или полуавтоматическими хватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обреза фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

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

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э50А.

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. 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.

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

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевоего. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Затем монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

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

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

4.1.5 Заключительные работы

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

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.1.6 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330 Организация строительного производства [40];
- СП 70.13330. Несущие и ограждающие конструкции [41];

- ГОСТ 26433.2 Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений [45].

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.

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

2. 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.

3. 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.

4. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330 [40].

5. На объекте строительства ведутся следующие журналы:

- Общий журнал работ;
- Журнал авторского надзора проектной организации;
- Журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- Журнал геодезических работ;
- Журнал сварочных работ;
- Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

4.1.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – металлическая ферма ФС1 ($M_{э}=1,94$ т; $h_{г}=2,4$ м; $l=17$ м).

Требуется подобрать кран для монтажа конструкций здания высотой монтажа 11,77 м с размерами в осях 25 х 30 м.

Для строповки элемента используется двухветвевой строп 2СТ-10-4 ($m=0,0948$ т, $h_{г} = 3,8$ м).

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_M = M_{\text{Э}} + M_{\text{Г}} = 1,94 + 0,0948 = 2,00 \text{ т}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + h_{\text{Г}} = 11,77 + 0,5 + 2,4 + 3,8 = 18,47 \text{ м,}$$

где: h_0 – максимальная высотная отметка здания = 11,77 м;

h_3 – запас по высоте = 0,5 м;

$h_{\text{Э}}$ – высота элемента в монтажном положении = 2,4 м;

$h_{\text{Г}}$ – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c^c = H_k + h_n = 18,47 + 2 = 20,47 \text{ м}$$

3. Вылет крюка

Вылет крюка и длину стрелы определяем графически для этого:

- в выбранном масштабе вычерчиваем поперечный контур здания (высота здания 11,77 м, ширина 25 м), получаем точки АВСД;
- определяем положение точки Е на расстоянии 1,0 м по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (от точки С);
- определяем положение оси М - N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);
- через точку Е под углом 60 градусов к оси М - N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую ЕК до
- пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка Р);
- определяем положение оси вращения крана 0-0 (на оси М - N по горизонтали от точки К откладываем 1,5 м), получаем точку Т на уровне стоянки

крана;

– Для уменьшения технических параметров крана подбираем для монтажа здания стреловой кран, оборудованный гуськом.

– Для определения вылета крюка и длины стрелы используем графический метод (рисунок 4.1).

Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке 4.1.

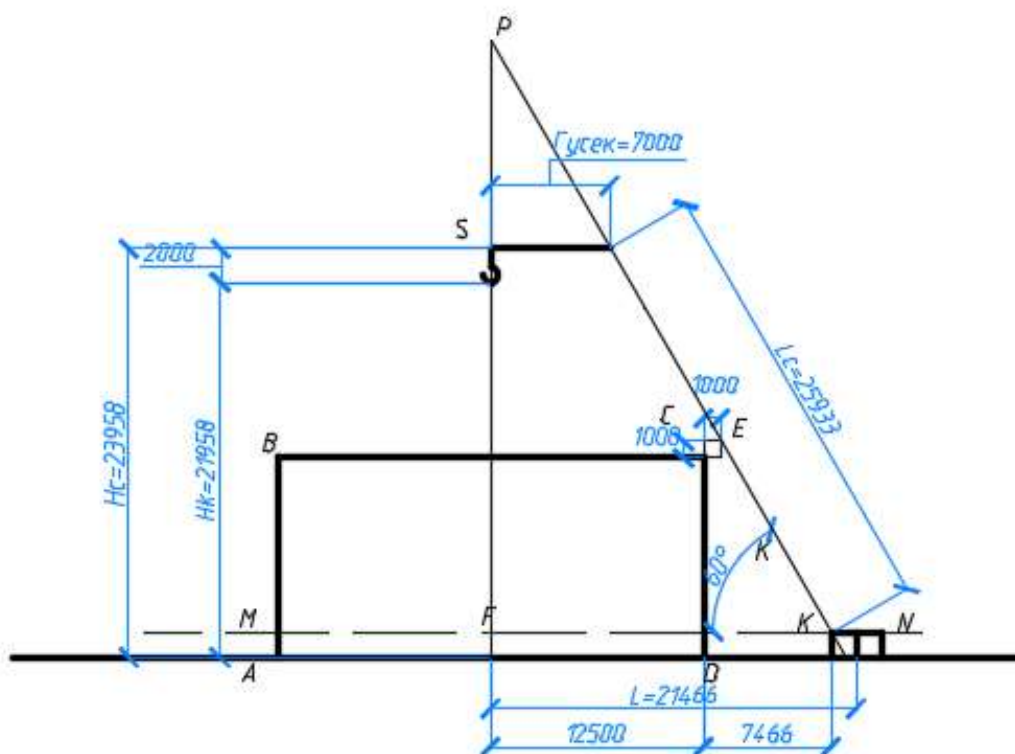


Рисунок 4.1 - Подбор стрелового крана графическим методом

В треугольник FPK, на высоте, равной требуемой высоте подъема крюка, вписываем горизонтальный отрезок длиной 10 м (длина гуська).

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

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана $H_k = 21,95$ м; вылет крюка $L = 21,46$ м и длину стрелы $L_c = 25,93$ м с гуськом 7 м.

Подбираем по каталогам самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина

основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 26 м; грузоподъемность 3,7 т; вылет крюка - 22 м; гусек - 7 м, рисунок 4.2.

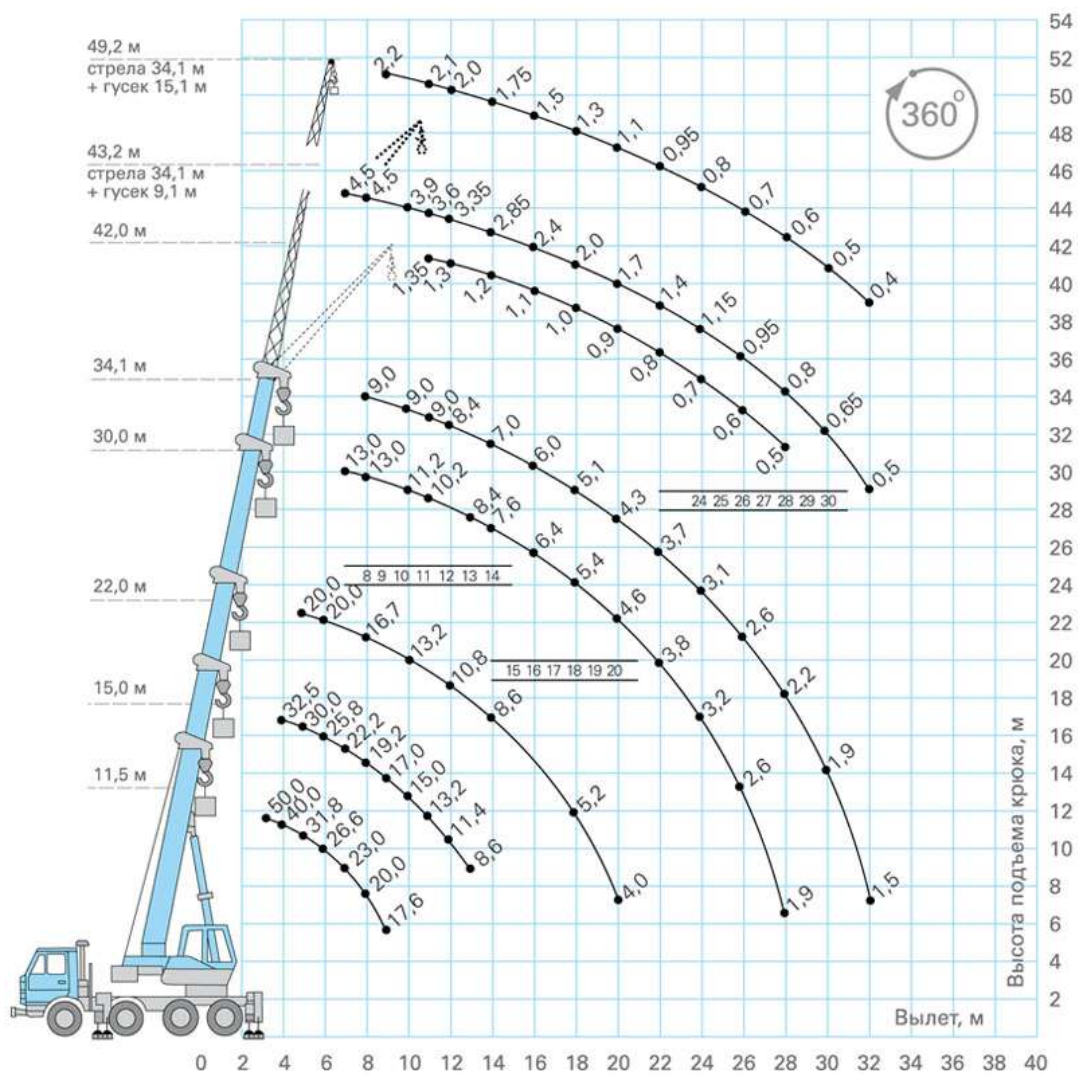


Рисунок 4.2 - Грузовысотные характеристики автомобильного крана КС65713-1

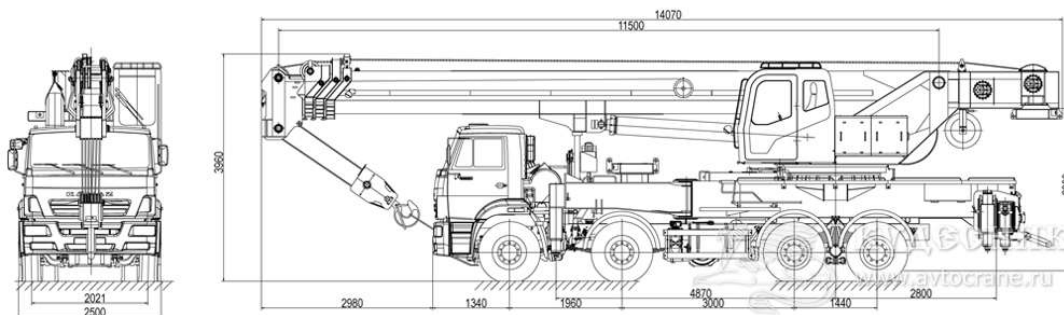


Рисунок 4.3 - Габаритные размеры крана КС65713-1

Привязка автомобильного крана КС65713-1 к зданию

Поперечная привязка путей крана

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

$$B = R_{нов} + l = 5070,$$

где $R_{нов}$ – радиус поворотной части крана, 4070 м.

Определение зон влияния автомобильного крана

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

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (подмости) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента 6 м плюс 5 м (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 70 м по РД 11.06-2007).

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

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

Границы опасной зоны определяются:

$$R_{он} = R_{max} + 0,5 \cdot b + l + l_{без} = 22 + 0,5 \cdot 0,419 + 6 + 7 = 35,92 \text{ м}$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы, 22 м.

b – ширина монтируемого элемента, 0,419 м.

l – длина монтируемого элемента, 6 м.

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, 7 м.

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

Необходимо руководствоваться: СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования [42], СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство [43], СП 12-133-2000 [46], СП 12-135-2003 [47], МДС 12-81-2007 [48], а также [49-52] нормативными актами других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Общие требования

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

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

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

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

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

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

На основании Приказа Минтруда России №883и от 11.12.2020 [52] каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния здоровья;
- выполнять только ту работу, которая поручена администрацией и на которую имеется допуск установленной формы.

На начало производства работ

Надеть спецодежду и необходимые защитные средства.

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

Подготовить к работе монтажный инструмент.

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

Проверить достаточность освещения рабочего места.

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

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

Производство работ

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

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

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

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

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

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

При работе вблизи токоведущих проводников, рубильников, пусковой аппаратуры и т.д., они должны быть обесточены или же приняты другие меры по

недопущению поражения эл.током работающих. Работа в таких местах должна производиться только под руководством производителя работ.

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

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

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

Запрещается подтягивать изделия пред подъемом или опусканием.

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

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

Не оставлять на весу поднятые изделия.

Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

Перемещение краном людей запрещено.

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

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

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

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

4.1.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ - 56,13 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 6 дней;
- затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 52,0 чел.-см;
- Выработка на 1 рабочего в смену - 1,02 т;
- количество смен - 2.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Общая часть

При разработке настоящего раздела использованы следующие материалы:

- Постановление от 16 февраля 2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [1];
- Проектно-сметная документация проекта;
- СП 48.13330 Организация строительства [40];
- МДС 12-81.2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ [48];
- СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [49];
- РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ [50];
- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве, часть 1 [42];
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, часть 2 [43];
- Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883и «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» [52];
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в российской Федерации» [53];
- СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте» [54];
- СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах» [55].

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города и временных дорогах данного проекта.

Базы материально-технических ресурсов заказчика и подрядчика расположены в пределах этой инфраструктуры, что обеспечит бесперебойное обеспечение строительства ресурсами (материалами, изделиями, строительными машинами, доставка персонала и т.д.).

Безопасность движения в пределах временных дорог обеспечивается: ограничением скорости движения не более 5 км/час, освещением дорог в тёмное время суток и информационными щитами с указанием направления движения к объектам.

5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Обеспечение строительства рабочими кадрами, осуществляется за счет местных трудовых ресурсов. Обоснование потребности строительства в кадрах приведено далее расчетом.

Привлекаемый исполнитель работ должен иметь лицензии на осуществление тех видов строительной деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии с действующим законодательством.

Строительно-монтажные работы выполнять подрядным способом. В подготовительный период обязательно выполнить мероприятия, согласно [40, гл.4]. После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству здания.

5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

Необходимости в привлечении квалифицированных рабочих кадров для работы вахтовым методом нет.

5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства

Участок, предназначенный для строительства, не имеет территориальных ограничений.

Плодородный слой на участке отсутствует.

На отведенной под строительство территории есть возможность складирования конструкций, материалов и изделий в зоне действия монтажного крана, а также имеется связь с дорогой общего пользования. Необходимости использовать территорию вне участка строительства нет. Размеры площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки приняты согласно расчета, приведенного далее. На стройгенплане открытые склады показаны условно общей площадью. В качестве закрытых складов используются помещения внутри возводимых зданий.

5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки

Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

5.7 Организационно-технологическая схема строительства

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

Способ строительства - подрядный.

Принятая организационно технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

5.8 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства и их отдельных элементов

В соответствии с СП48.13330 [40] до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на:

- отвод земельного участка;
- ведение строительных работ;
- использование существующих транспортных и инженерных

коммуникаций;

и по акту принять от заказчика строительную площадку, подготовленную к производству земляных работ.

Выполнить внутриплощадочные подготовительные работы:

- восстановление и закрепление геодезической разбивочной основы;
- расчистка территории строительной площадки от деревьев;
- срезка растительного слоя грунта;
- подсыпка площадки щебнем толщиной слоя $h=0,4$ м для проезда строительной техники;
- установка временных инвентарных бытовых помещений для обогрева рабочих, приема пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.

5.9 Календарный срок строительства

Общий срок строительства корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов, принят в соответствии с нормами продолжительности строительства [49] и организационно-технологической схемой возведения объектов – 2 месяца, в том числе подготовительный период 1 мес.

5.10 Обоснование принятой продолжительности строительства

Нормативную продолжительность строительства корпуса для хранения оборудования определяем по СНиП 1.04.03-85* [49], «Отдельные цехи корпуса и здания».

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания м^2 . По нормам продолжительность строительства здания корпуса, площадью 3 тыс. м^2 взятого за аналог, составляет 5 месяцев.

Общая площадь корпуса – 750 м^2 .

Общая продолжительность строительства принимаем 2 месяца.

5.11 Обоснование потребности строительства в кадрах

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

$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5$, где

P – трудоёмкость работ, чел-дн;

T – нормативная продолжительность работ, 2 мес.;

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

1,5 – средняя сменность работы.

$K = 1424 / 2 \cdot 22 \cdot 1,5 = 21,57 \approx 22$ чел.

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

Таким образом, расчётная численность работающих необходимых для строительства объекта составляет 27 человек, в том числе по категориям:

ИТР – 2 чел.;

рабочие специальности – 22 чел.;

МОП и охрана – 1 чел.

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

Процентное соотношение численности работающих по их категориям представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Процентное соотношение численности работающих по их категориям

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

Потребность строительства в кадрах представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс.руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс.руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие, чел.	ИТР, чел.	Служащие, чел.	МОП и охрана, чел.
2022	-	1424	27	22	2	1	1

Квалифицированный рабочий персонал сможет обеспечить высокий уровень качества производства работ.

5.12 Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Потребность в строительных машинах и механизмах приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Потребность в строительных машинах и механизмах

№ №	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потре б кол, шт	Место применения
1	2	3	4	5
1	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Разработка котлованов, траншей, погрузка грунта
2	Бульдозер	ДЗ-28	1	Планировка и обратная засыпка
3	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	2	Уплотнение грунта
4	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-1	2	Разработка грунта
5	Кран	КС 65713-1	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КАМАЗ- 65115-015- 13	1	Транспортировка грунта
11	Вибратор глубинный	ИБ-116	2	Уплотнение бетонной смеси
12	Виброрейка плавающая	TORNADO	2	Уплотнение бетонной смеси в стяжках
13	Машина ручная сверлильная	ИЭ 1025Б	2	Сверление отверстий
14	Растворная лопата	ГОСТ 3620-76	2	Подача и расстиление раствора на стене
15	Поддон с металлическими крючьями	ГОСТ 18343-80	2	Поддон для подачи кирпича
16	Тара для раствора	ТР-0,25	2	
17	Комплект инструментов и приспособлений сварщика		2	Сварочные работы
18	Трансформатор сварочный	ТД-500 4-V-2	2	Сварочные работы
19	Краскораспылитель пневматический	СО-6Б	2	Нанесение окрасочных составов
20	Подмости передвижные	ГОСТ 28012-89	3	Монтаж перегородок, отделочные работы
21	Тележка транспортная		2	Перевозка материалов
22	Тачка строительная		2	Транспортировка бетона, раствора
23	Установка хранения и выдачи раствора	У-342	1	Хранение и выдача раствора

5.13 Потребность строительства в электрической энергии, топливе, воде, кислороде, сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, сжатом воздухе, воде и кислороде для производства строительного-монтажных работ определена в соответствии с гл. 1 «Расчётных нормативов для составления проектов организации строительства, Часть 1, - по укрупнённым показателям на 1 млн. руб. годового объёма СМР в ценах 1969 года.

Электрическая мощность, топливо; $P_{п} = C K_1 K_3 P$;

Вода, сжатый воздух, кислород; $V_{п} = C K_2 K_3 \cdot B$;

где K_1 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства, средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона. $K_1 = 1,58$;

K_2 – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства. $K_2 = 0,84$;

K_3 – коэффициент, учитывающий изменение сметных цен 1984 года по отношению к ценам 1969 года. $K_3 = 0,826$.

Таблица 5.4 - Потребность в электроэнергии, топливе, воде, кислороде и сжатом воздухе

Наименование	Ед. изм.	Коэф-нт $K_1; K_2$	Норматив в ценах 1969г.	Потребность в ценах II кв. 2022г.
Электроэнергия	кВа	1,58	185	877
Топливо	т	1,58	69	327
Пар	кг/час	1,58	185	877
Вода на производственные нужды	л/сек	0,84	0,23	0,58
Кислород	м ³	0,84	4400	11088
Компрессоры	шт.	0,84	3,2	8

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизованная, сертифицированная по ГОСТ Р 52109-2003 Вода питьевая. Хранение привозной бутилизованной воды предусмотрено в инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды. Обеспечение строительной площадки энергоресурсами осуществляется:

- сжатый воздух – от передвижных компрессоров;
- кислород и ацетилен – в баллонах;
- электроэнергия – от дизельной электростанции.

5.14 Определение потребности во временных административно-бытовых зданиях

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Питание работников предусматривается в городских столовых.

Требуемую площадь F_{mp} временных помещений определяют по формуле

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

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных; N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N – максимальное количество рабочих (работающих), занятых в наиболее загруженную смену; F_n – норма площади, м², на одного рабочего (работающего).

Таблица 5.5 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во <i>N</i>	Площадь м ²		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м ²		Кол-во зданий
			На одного человека F_n	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Гардеробная	27	0,9	24,3	Инвентарный 3x4	12	24	2
2	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	22	1	22	Инвентарный 5x5	25	25	1
3	Умывальня*	22	0,05	1,1	Инвентарный 2x2	4	4	1
4	Туалет*	22	0,07	1,54	Биотуалет	2	2	1
Служебные								
5	Прорабская	3	24 на 5чел	24	Инвентарный 6x4	24	24	1

5.15 Подсчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Поставка строительных конструкций, деталей, материалов и инженерного оборудования производится технологическими комплектами в строгой увязке с технологией и сроками производства строительного-монтажных работ.

Поставку на строящийся объект конструкций, деталей, материалов и оборудования осуществлять в комплекте с необходимыми крепежными изделиями в мелкоштучной расфасовке и другими готовыми к применению сопутствующими вспомогательными материалами и изделиями.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям

стандартов и технических условий и должна исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

Подготовка для отправки грузов на объекты должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Для сборки металлических конструкций резервуаров исходной воды и баков-аккумуляторов следует организовать специальные площадки на песчаном основании на строительной площадке.

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

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

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

T - продолжительность расчетного периода, дн;

T_n - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь корпуса:

$$F = \frac{P}{V},$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м² площади корпуса.

Общая площадь корпуса:

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

где β – коэффициент использования корпуса (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производится автотранспортом на расстояние до 50 км.

Площадь площадок складирования принята условно исходя из:

- нормативов запаса основных материалов и изделий;
- нормативов площадей складов;
- среднесуточного расхода материалов;
- неравномерности потребления материалов и изделий.

Проектом предусмотрено устройство следующих складских площадок и сооружений.

Потребность в площадках складирования представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Потребность в площадках складирования

Наименование	Норматив, м ²	Потребность, м ²
Склад закрытый материально-технический	24	350
Склад неотапливаемый	29	435
Площадка приема бетонной смеси		42,0
Навес	24	72

5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Для строительства объекта привлекаются организации, работники которых проживают в г. Таштагол Кемеровской области.

5.17 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

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

При проектировании учтены требования нормативных документов.

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

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой 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 проведении строительных работ предусматривается применение строительных технологий, максимально охраняющих атмосферный воздух, земли, воды и другие объекты окружающей среды.

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

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

5.18 Проектные решения и мероприятия по охране объекта в период строительства

Для выполнения решений по охране объекта в период строительства перед началом строительно-монтажных работ предусматривается устройство ограждения по периметру всей площади строительной площадки инвентарным забором высотой $H = 2,0$ м. Вдоль забора для круглосуточного охранного

освещения предусматривается установка опор сетей электроосвещения. Предусматриваются запирающиеся ворота и контрольно-пропускные пункты с охраной; дежурство круглосуточное. Ограждение предусмотрено для исключения случайного прохода людей (животных), въезда транспорта и затруднения проникновения нарушителей на охраняемую территорию, минуя контрольно-пропускной пункт. Ограждение выполнено в виде прямолинейных участков, с минимальным количеством изгибов и поворотов, ограничивающих наблюдение и затрудняющих применение технических средств охраны. Ограждение не должно иметь лазов, проломов и других повреждений, а также не запираемых ворот и калиток. В качестве технических средств охраны предусматривается радиосвязь.

5.19 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений

Мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства и природно-техногенных воздействий, планируют до начала строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия.

На стадии проектирования необходимо провести мониторинг технического состояния существующего здания, попадающего в зону влияния нового строительства.

Реализация целей мониторинга технического состояния зданий, попадающих в зону влияния нового строительства, осуществляется на основе:

- определения абсолютных и относительных значений деформаций конструкций зданий и сооружений и сравнения их с расчетными и допустимыми

значениями;

- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации объектов;

- принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или по устранению их последствий;

- уточнения расчетных данных и физико-механических характеристик грунтов;

- уточнения расчетных схем для различных типов зданий, сооружений и коммуникаций;

- установления эффективности принимаемых профилактических и защитных мероприятий;

- уточнения закономерностей процесса сдвижения грунтовых пород и зависимости его параметров от основных влияющих факторов;

- произвести оценку зоны влияния динамических воздействий на окружающие здания и сооружения при погружении свайных элементов строящихся зданий.

Оценку геомеханического состояния до начала строительных работ проводят на основании геологических данных и инженерных изысканий. При этом особое внимание уделяют определению природного поля напряжений, характеристике тектонических нарушений, трещиноватости, слоистости, водообильности, карстообразованию и другим особенностям массива.

Инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности и расположенными на ней объектами проводят с целью получения информации об изменении геомеханического состояния породного массива, на основании которой можно своевременно принимать необходимые профилактические и защитные меры.

Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты здания H или сооружения не должны превышать следующих значений, мм:

- для гражданских зданий и сооружений – 0,0001Н.

В этот период должно организовываться наблюдение за уровнем грунтовых вод, которые заносятся в Журнал наблюдений за изменением уровня грунтовых вод при водопонижении и инструментальное маркшейдерское наблюдение за зданиями и сооружениями, находящимися в зоне влияния водопонижения в соответствии с ППР, утвержденным главным маркшейдером.

6 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1 Общие сведения по составлению сметной документации

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр., которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ [58].

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на II квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Кемеровской области, согласно письму Министерства строительства № 19281-ИФ/09 от 29.04.2022 г [59]. Индекс изменения сметной стоимости для прочих объектов составляет 12,81.

Накладные расходы определены в соответствии с [60]

Сметная прибыль определена в соответствии с [61].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для объектов общеобщественного назначения – 3,1 % [62, прил.1. пн.24.1]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для зданий для аэродромных сооружений – 4,4 % [63, прил.1, пн.70].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [58, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Стоимость общестроительных работ на строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области согласно локальному сметному расчету на 2 кв. 2022 составила 11 654,672 тыс.руб.

Проведем анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по разделам локального сметного расчета (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области по экономическим элементам

Наименование элемента	Сметная стоимость работ, тыс.руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	6 863,202	58,9
в том числе:		
– основная заработная плата	967,93	8,3
– машины и механизмы	577,187	5,0
– материалы	5 318,085	45,6
Накладные расходы	1 101,524	9,5
Сметная прибыль	695,904	6,0
Лимитированные затраты	1 051,597	9,0
НДС	1 942,445	16,7
ВСЕГО	11 654,672	100,0

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по экономическим элементам на строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области.

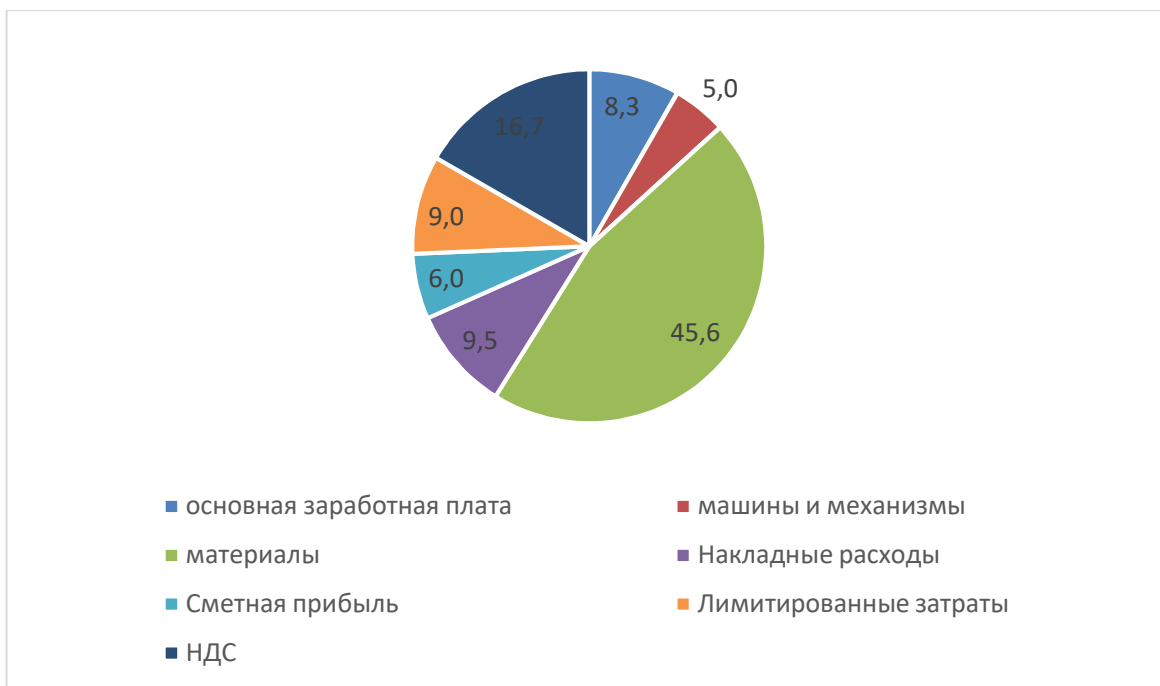


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные элементы по экономическим элементам, %

Из рисунка 6.1 делаем вывод, что основные средства приходятся на покупку материалов – 45,6 %.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы на строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области по разделам

Разделы	Сметная стоимость, тыс. руб.	Удельный вес, %
Земляные работы	127,97	1,1
Фундаменты	768,475	6,6
Монтаж каркаса	2 922,143	25,1
Монтаж сэндвич-панелей	1 958,492	16,8
Полы	1 366,8	11,7
Заполнение проемов	1 516,75	13,0
Лимитированные затраты	1 051,597	9,0
НДС	1 942,445	16,7
Всего	11 654,672	100,0

По данным таблицы 6.2 составляем диаграмму по разделам локальной сметы (рисунок 6.2).

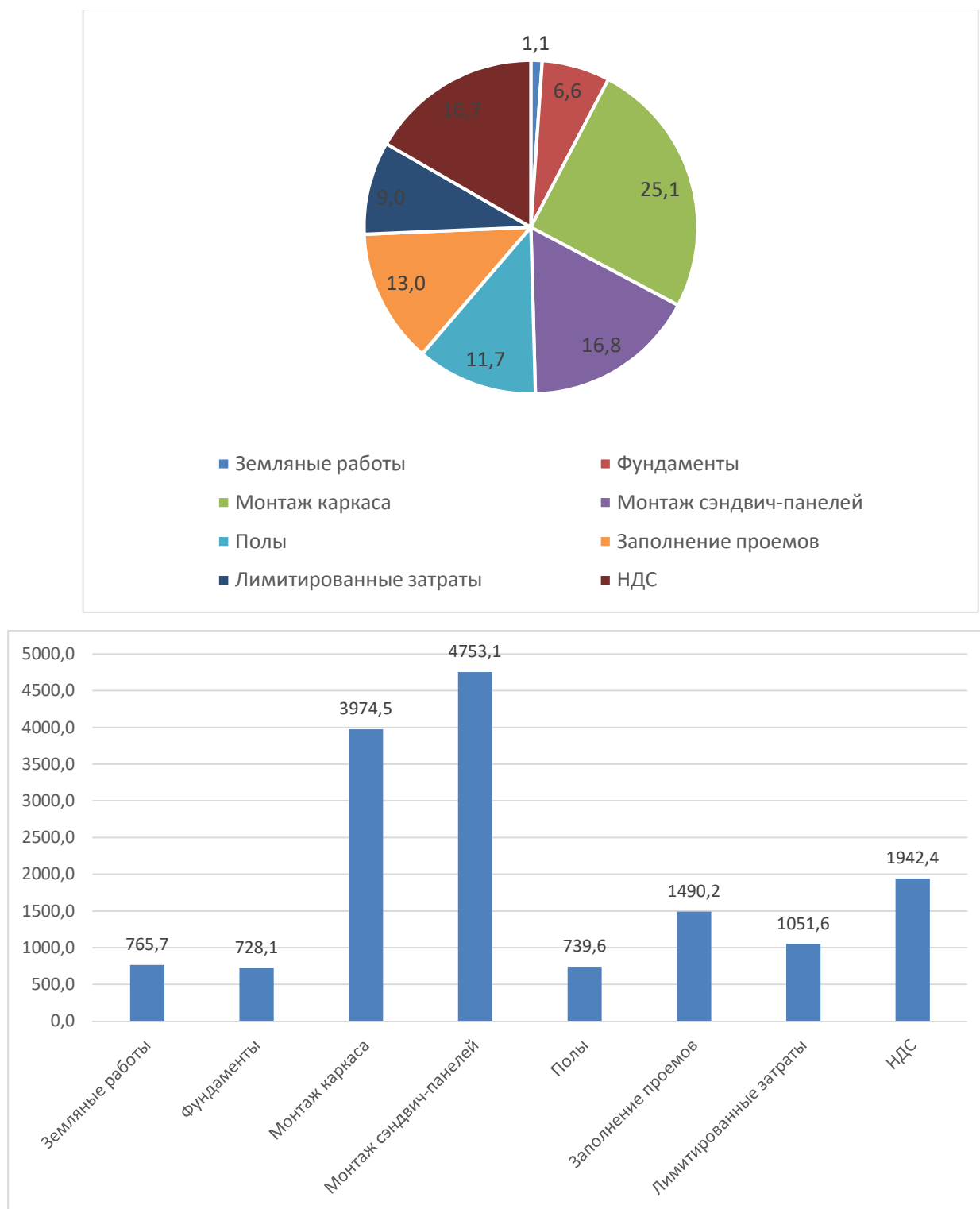


Рисунок 6.2 – Структура сметной стоимости общестроительных работ по разделам локальной сметы

Анализируя рисунок 6.2 можно сделать вывод, что на монтаж каркаса приходится 25,1 % (2 922,14 тыс.руб), а на монтаж сэндвич-панелей – 16,8 % (1 958,49 тыс. руб) от общей стоимости общестроительных работ.

6.2 Техничко-экономические показатели объекта строительства

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

Основные технико-экономические показатели на строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Основные технико-экономические показатели объекта

Наименование показателей	Ед.изм.	Значение
Общая площадь здания	м ²	750,0
Площадь застройки	м ²	864,0
Строительный объем	м ³	6644,5
Этажность здания		Один
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб	11 654,672
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	15,54
Сметная стоимость общестроительных работ на 1 м ³ строительного объема	тыс.руб./м ³	1,75
Продолжительность строительства	мес.	2
Сметная себестоимость выполнения СМР на 1 м ² общей площади	тыс.руб./м ²	12,0
Сметная рентабельность производства (затрат)	%	7,7

СМР		
-----	--	--

Удельные показатели сметной стоимости выполнения СМР (сметная стоимость выполнения СМР на 1 кв.м общей площади, сметная стоимость выполнения СМР на 1 куб.м строительного объема) определяются путем деления полученного итога локального сметного расчета на общестроительные работы соответственно на общую площадь квартир и строительный объем здания. Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м² общей площади определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}; \quad (6.1)$$

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

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

$$R_з = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\% \quad (6.2)$$

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектом предусматривается строительство корпуса для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области.

Здание корпуса одноэтажное. Имеет прямоугольную форму в плане. Размеры здания в крайних осях – 25,0 х 30,0 м. Здание трехпролетное. Высота до низа несущих конструкций: в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Здание отапливаемое.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола корпуса, соответствующая абсолютной отметке 155,7 м.

Вид строительства – капитальное строительство.

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

В корпусе в осях 2-3 предусмотрены откатные ворота, в осях 3-4 - подъемные секционные ворота с калитками. Также для эвакуации людей запроектированы двери.

В проекте предусмотрены пожарные лестницы для попадания на кровлю.

Въезд в здание осуществляется по пандусам (рампам) с уклоном 1:10.

Фундаменты под колонны столбчатый железобетонный неглубокого заложения. Основанием является песок мелкий рыхлый, маловлажный. Фундамент запроектирован из бетона В20.

Ограждающие стеновые и кровельные конструкции из сэндвич панелей с минераловатным утеплителем толщиной 100 и 150 мм соответственно. Кровля двухскатная.

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

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

Ограждающие стеновые конструкции - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 100 мм, крепящиеся на металлический каркас.

Фундамент - столбчатый монолитный железобетонный.

Кровля – двускатная. Ограждающие конструкции кровли - сэндвич-панели с минераловатным утеплителем толщиной 150 мм, которые крепятся на металлические прогоны кровли.

Водосток наружный, организованный. На кровле предусмотрено ограждение.

Технико-экономические показатели объекта:

- Общая площадь здания – 750,0 м²;
- Площадь застройки - 864,0 м².
- Строительный объем - 6644,5 м³.
- Этажность здания - один этаж.

Конструктивная схема здания – рамно-связевая. Каркас здания образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия, которые из плоскости связаны связями. Несущие конструкции - металлические. Марка стали основных несущих конструкций - С345.

Здание трехпролетное: в осях 1-2 - 5,7 м, в осях 2-3 - 17,6 м, в осях 3-4 - 6,7м. Здание переменной высоты. Отметка низа несущих конструкций покрытия в осях 1-2 - 3,0 м, в осях 2-3 - 9,0 м, в осях 3-4 - 5,0 м. Каркас образован поперечными рамами, состоящими из колонн и ригелей покрытия (в осях 1-2 и 3-4 - сплошностенчатые балки покрытия, в осях 2-3 - стропильная ферма). Поперечные рамы каркаса расположены вдоль здания. Шаг поперечных рам – 6,0м. В осях 2-3 предусмотрен подвесной кран грузоподъемностью 1,0 тн.

Колонны сплошнотенчатые расположены с шагом 6,0 м.

Балки покрытия сплошнотенчатые двутаврового сечения. Балки примыкают к колоннам сбоку. На балки покрытия опираются прогоны двутаврового сечения с шагом по горизонтали с максимальным шагом 1,4 м в осях 1-2 и 3-4, с шагом 2,0 м - в осях 2-3. Прогоны из плоскости раскреплены тяжами.

Жесткость здания в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой колонн, жестких дисков перекрытий и горизонтальных и вертикальных связей.

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

В здании предусмотрены торцевые фахверковые стойки и ригели для крепления сэндвич панелей.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет каркаса здания с использованием программного комплекса SCAD Office по пространственной схеме, метод конечных элементов - стержни.

В расчетной схеме стержни приняты в центрах тяжести сечений элементов. Сопряжение балок покрытия к колоннам в осях 1-2 и 3-4 - жесткое, стропильной фермы к колоннам в осях 2-3 - шарнирное. Сопряжение колонн с фундаментом жесткое, стоек фахверка с фундаментом - шарнирное. Прогоны, связи и ригели фахверка имеют шарнирное закрепление.

Предварительно для расчета приняты сечения:

- для колонн, балок покрытия, прогонов - двутавры;
- для элементов стропильной фермы, связей - равнополочные уголки.

Нагрузки, действующие на каркас:

- постоянные от собственного веса каркаса;
- постоянные нагрузки от собственного веса ограждающих (стеновых и кровельных) панелей;

- снеговые нагрузки (равномерно-распределенные и со снеговыми мешками в осях 1-2 и 3-4);

- ветровые нагрузки (действующие вдоль и поперек здания).

Значения нагрузок от собственного веса металлических конструкций зададим в расчете автоматически, коэффициент надежности по нагрузке 1,5.

Расчет снеговых и ветровых нагрузок выполнен с использованием программы Вест программного комплекса SCAD Office. В результате расчета подобраны сечения элементов, которые представлены в ведомости элементов в графической части и в приложении А в пояснительной записке. Также были выполнены расчеты баз колонн с использованием программы Комета.

В разделе проектирования фундаментов выполнен расчет и конструирование монолитного столбчатого фундамента под колонны каркаса. В качестве основания принят песок мелкий рыхлый маловлажный.

В разделе технология строительства разработана технологическая карта на возведение металлического каркаса, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ. Кран для монтажа конструкций – самоходный стреловой кран на автомобильном ходу: Галичанин КС 65713-1 со следующими рабочими параметрами: длина основной стрелы – 34,1 м; высота подъема– 26 м; грузоподъемность 3,7 т; вылет крюка - 22 м; гусек - 7 м.

Технико-экономические показатели техкарты на металлокаркас:

- объем работ – 56,13 т;

- продолжительность выполнения работ, принимается исходя из графика производства работ и равна 6 дней;

-затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат составляют 52,0 чел.-см;

- Выработка на 1 рабочего в смену - 1,02 т;

- количество смен - 2.

В разделе организация строительства разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Возведение здания осуществляется за 2 месяца, в том числе 1 месяц подготовительный период. Также выполнены расчеты потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах и механизмах, электрической энергии, топливе, воде и кислороде, временных АБК и зданиях.

В разделе экономика строительства выполнены локальный сметный расчет на общестроительные работы. Сметная стоимость составила 11 654,7 тыс.руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

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

24. ГОСТ 24045-2016 Профили стальные гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия.
25. Справочник по проектированию стальных конструкций / сост. А.С. Щеглов, В.И. Щеглова, И.П. Сигаев. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 232 с.: ил., табл.
26. СП 72.13330.2016 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Дата введения 17.06.2017.
27. СП 53-102-2004 Общие правила проектирования стальных конструкций. Дата введения 01.01.2005.
28. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. Дата введения 01.01.1999.
29. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* Дата введения 2017-07-07 М.: Стандартинформ, 2017.- 186 с
30. Пособие к СНиП 2.03.01.84 и 2.02.01.83 Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений, часть 3 М.: 1989.- 66 с
31. Серия 1.015.1-1.95 Балки фундаментные железобетонные для наружных и внутренних стен зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий.
32. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 Дата введения 2011-05-20 М.: Стандартинформ, 2019.- 96 с
33. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.- Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с.
34. ГОСТ 19804-2021 Сваи железобетонные. Технические условия Взамен.-Взамен ГОСТ 19804-91; введ. 01.07.2021 - Москва : ИПК Издательство Стандартов 2003. – 13с.

35. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: методические указания к курсовому проекту.- Инж.-строит. ин-т : СФУ, 2008. - 62 с
36. Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты, проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учеб.-метод. пособие . - Красноярск : СФУ, 2012. - 52 с.
37. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.-Взамен ГОСТ 5.1459-72; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартиформ, 2021. – 12 с.
38. ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые.Технические условия.-Взамен ГОСТ 26633-91; введ. 01.09.2016. - Москва : Стандартиформ, 2019. – 15 с.
39. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями № 1, 2). Дата введения 28.08.2017.
40. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1).
41. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3).
42. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
43. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.
44. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Дата введения 01.07.2013.
45. ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. Дата введения 01.01.1996.

46. СП 12-133-2000 Безопасность труда в строительстве. положение о порядке аттестации рабочих мест по условиям труда в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Дата введения 01.06.2000.
47. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
48. МДС 12-81-2007 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта работ; Москва 2007.
49. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
50. РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
51. Приказ Ростехнадзора № 461 от 26.11.2020 «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
52. Приказ Минтруда России № 883и от 11.12.2020 «Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».
53. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
54. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте.
55. СН 494-77 Нормы потребности в строительных машинах.
56. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ.
57. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации

Федерации. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

58. Письмо Минстроя России №19281-ИФ/09 от 29.04.2022 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в II квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 30 стр.

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

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

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

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

Результаты экспертизы стальных конструкций

Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

Конструктивная группа колонна слева. Элемент № 2

Сталь: С345

Длина элемента 3 м

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

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

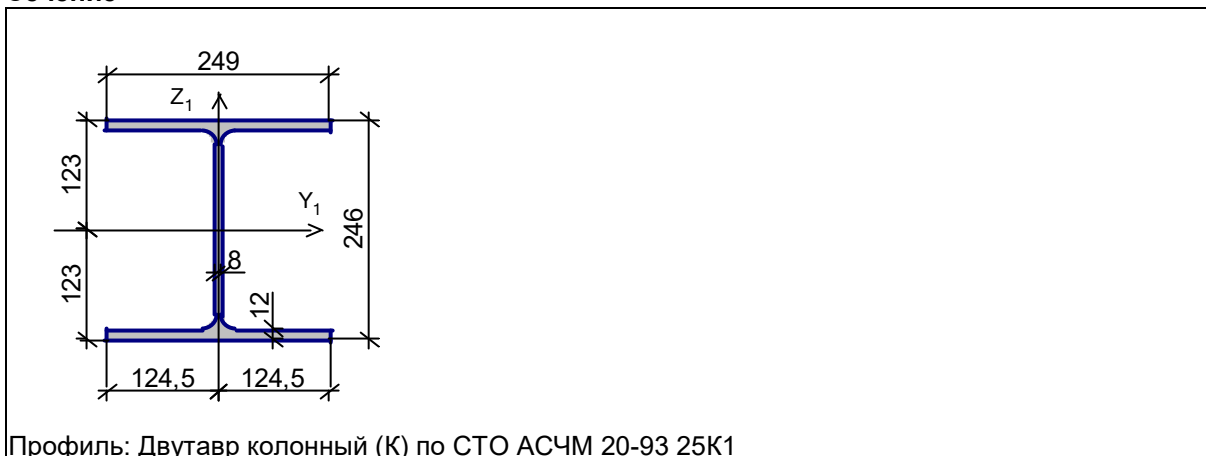
Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,3
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	$2,23 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$7,97 \cdot 10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,13

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,33
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,04
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,03
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,29
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	$3,51 \cdot 10^{-003}$
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,07
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,34
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	$2,36 \cdot 10^{-003}$
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,25
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,12
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,32
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,19

Коэффициент использования 0,34 - Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии

Конструктивная группа основные колонны. Элемент № 7

Сталь: С345

Длина элемента 6,12 м

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

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

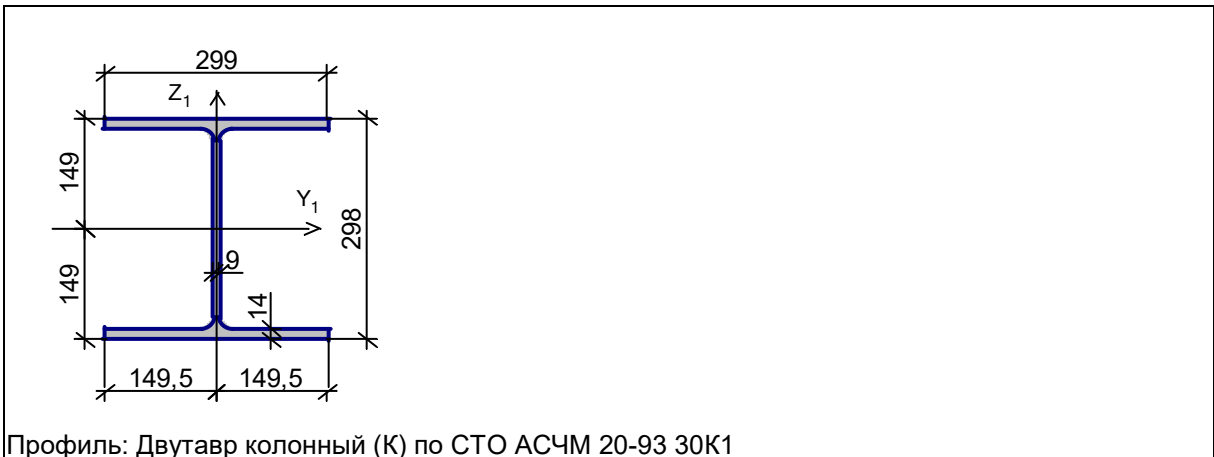
Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6,12 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,21
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,05
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$1,82 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,05
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,34
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,13
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,09
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,29
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,23
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,43
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,17
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,54
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,31

Коэффициент использования 0,54 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа прогоны слева. Элемент № 273

Сталь: С345

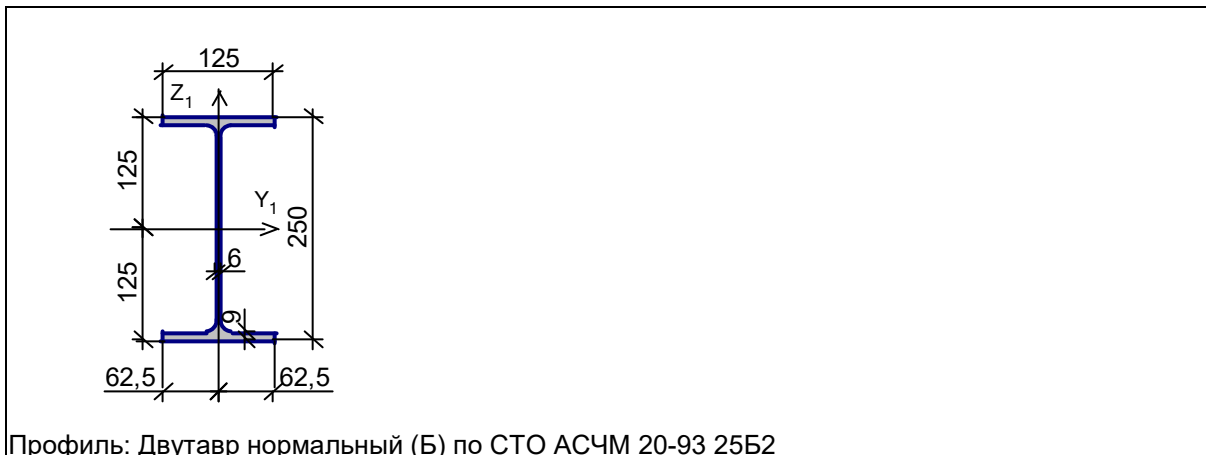
Длина элемента 6 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 25Б2

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,04
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,14
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,14

Коэффициент использования 0,14 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балка покрытия слева. Элемент № 204

Сталь: С345

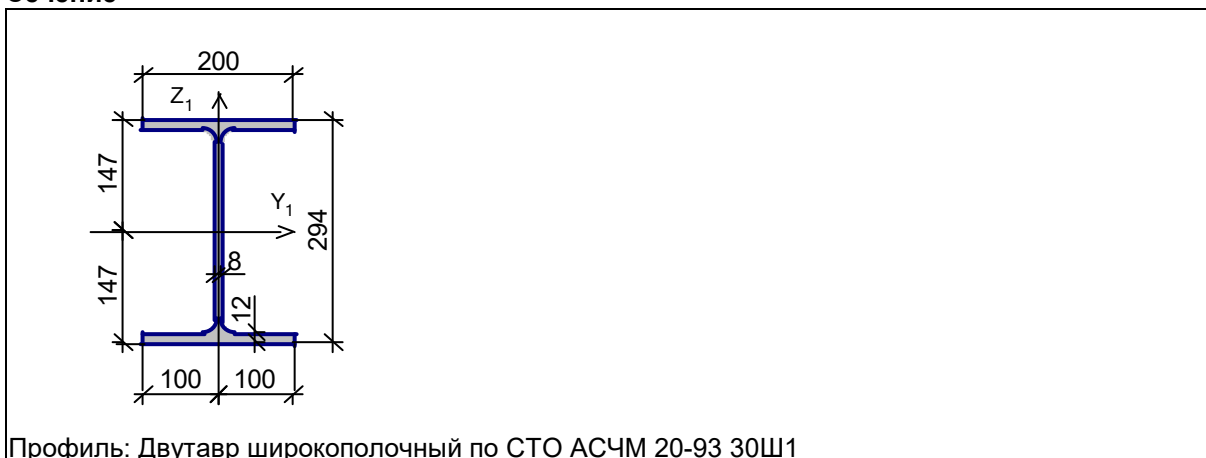
Длина элемента 1,44 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,445 м

Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 30Ш1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,14
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,29
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,29

Коэффициент использования 0,29 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балка покрытия слева. Элемент № 205

Сталь: С345

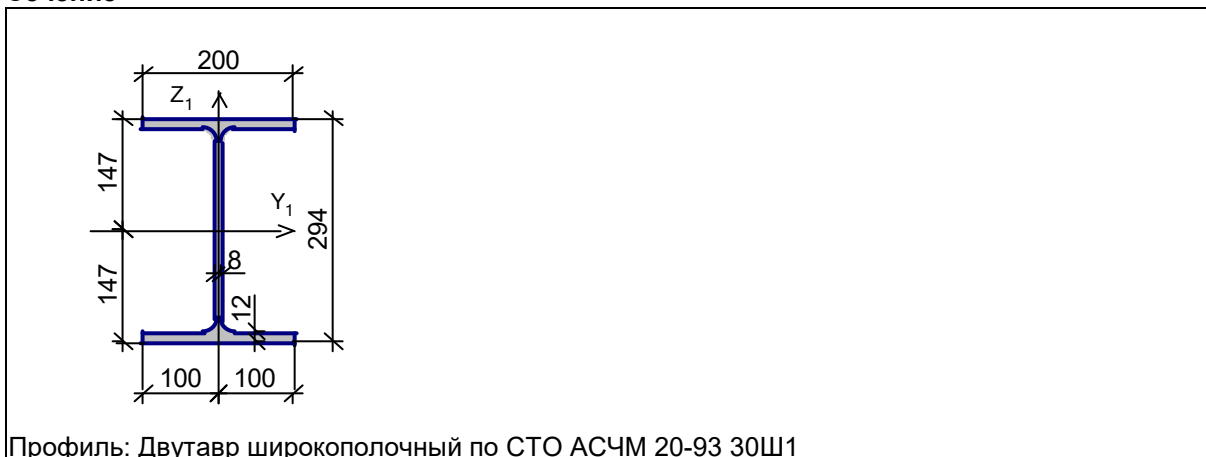
Длина элемента 1,44 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,445 м

Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 30Ш1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,08
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,22
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,22

Коэффициент использования 0,22 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа прогоны центр. Элемент № 168

Сталь: С345

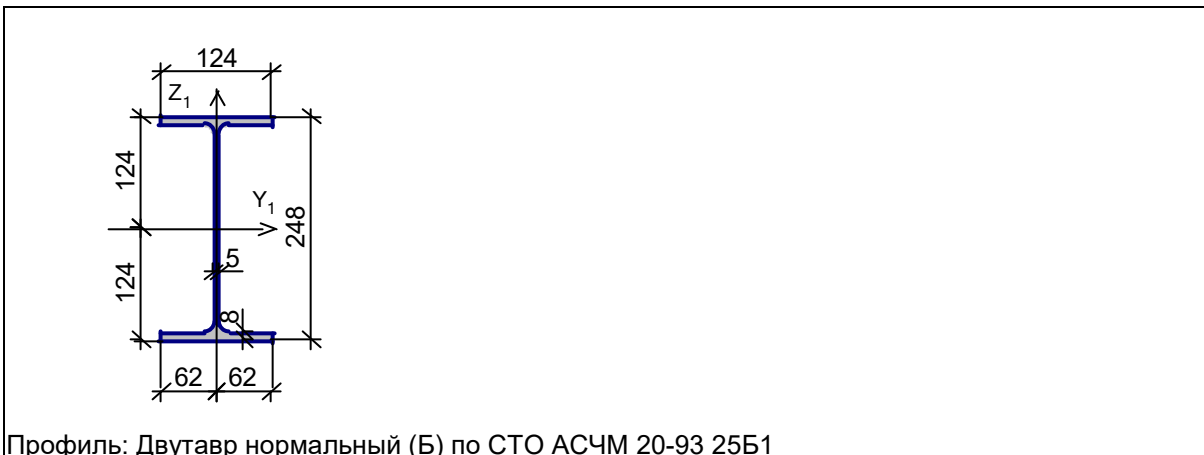
Длина элемента 6 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,07
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,23
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,23

Коэффициент использования 0,23 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балки покрытия справа. Элемент № 224

Сталь: С345

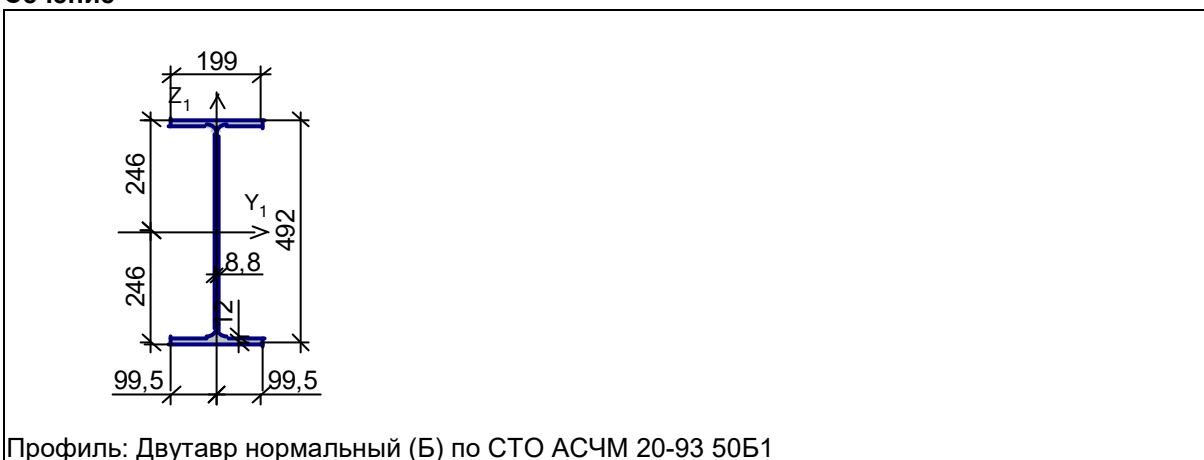
Длина элемента 1,36 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,359 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,16
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,32
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,32

Коэффициент использования 0,32 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балки покрытия справа. Элемент № 225

Сталь: С345

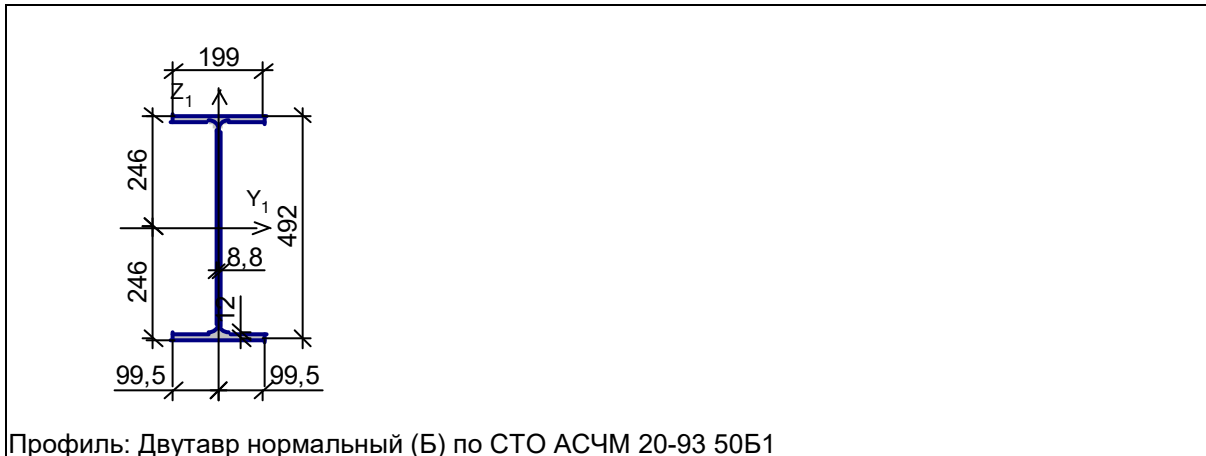
Длина элемента 1,36 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,359 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,09
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,27
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,27

Коэффициент использования 0,27 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа балки покрытия справа. Элемент № 226

Сталь: С345

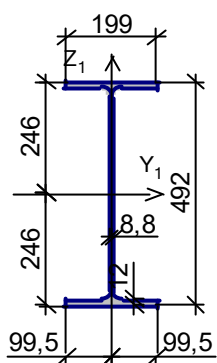
Длина элемента 1,36 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,359 м

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 50Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,03
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,27
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,27

Коэффициент использования 0,27 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа прогоны справа. Элемент № 250

Сталь: С345

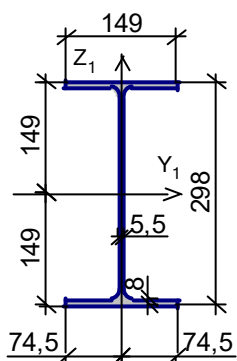
Длина элемента 6 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 30Б1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,02
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,07
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,07

Коэффициент использования 0,07 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа прогоны справа. Элемент № 251

Сталь: С345

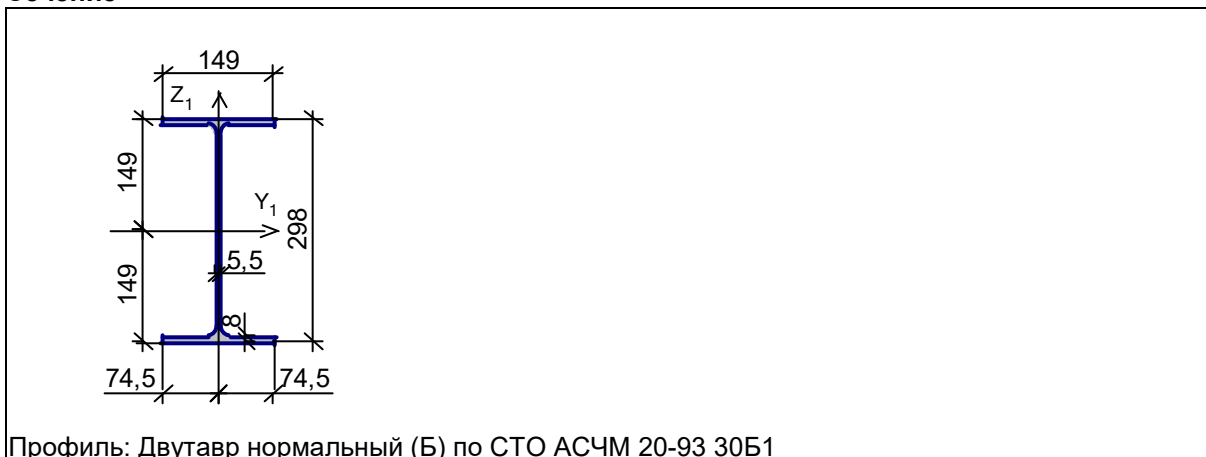
Длина элемента 6 м

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,02
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,07
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,07

Коэффициент использования 0,07 - Прочность при действии изгибающего момента

Конструктивная группа колонна крайняя справа. Элемент № 10

Сталь: С345

Длина элемента 5 м

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

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

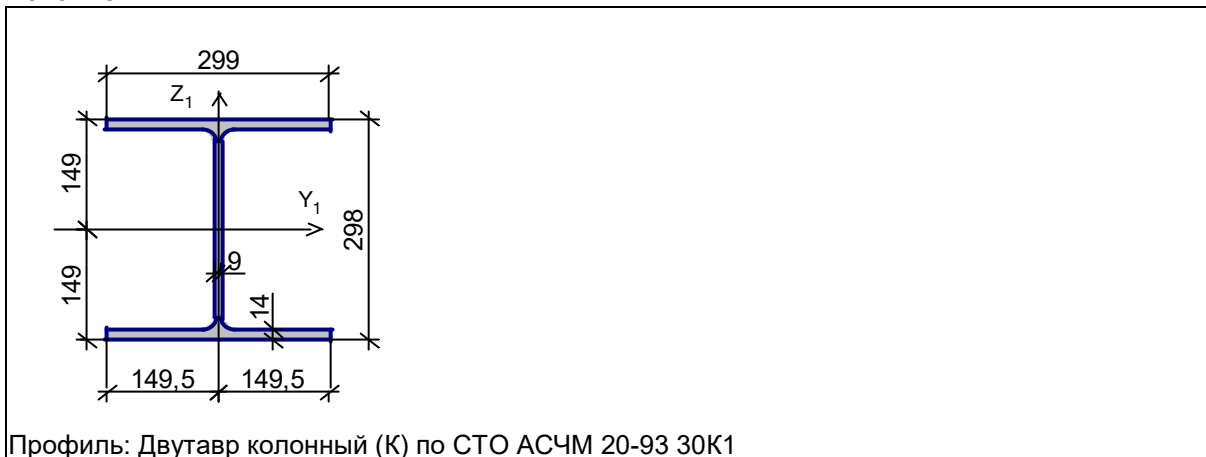
Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 5 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,3
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	$1,73 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$4,32 \cdot 10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,11
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,33
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,05
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,04
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,3
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,08
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,34
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,24
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,15

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,44
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,26

Коэффициент использования 0,44 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа раскосы фермы. Элемент № 28

Сталь: С345

Длина элемента 2,63 м

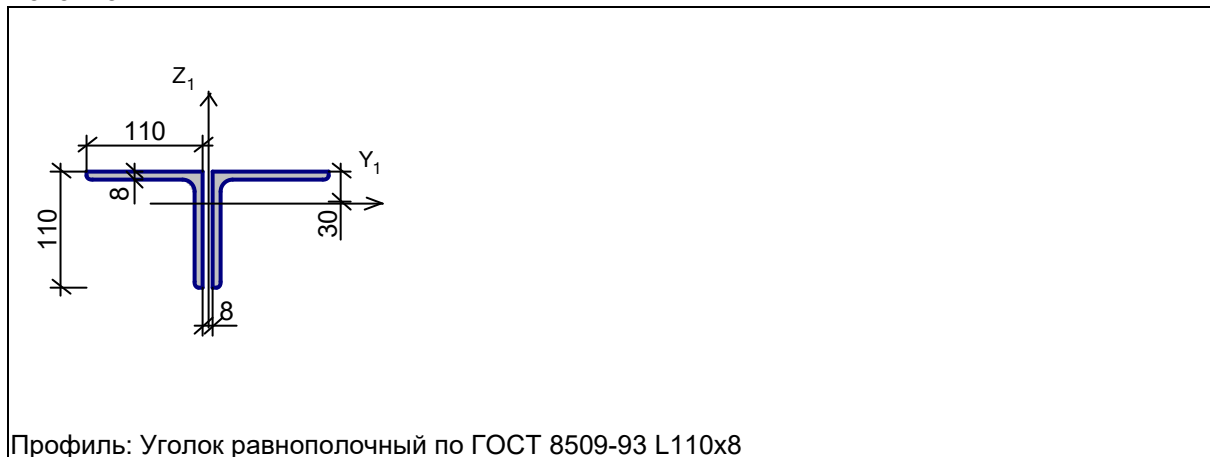
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,633 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,09
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,19

Коэффициент использования 0,19 - Гибкость элемента

Конструктивная группа раскосы фермы. Элемент № 29

Сталь: С345

Длина элемента 3,15 м

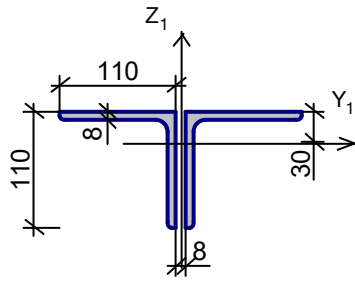
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3,15 м

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L110x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,04
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,09
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,06
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,62

Коэффициент использования 0,62 - Гибкость элемента

Конструктивная группа стойки фермы. Элемент № 17

Сталь: С345

Длина элемента 2,38 м

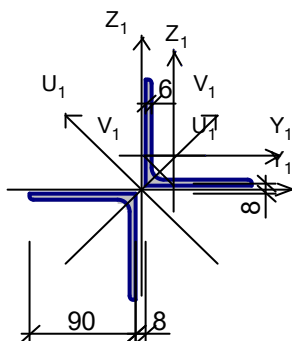
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,378 м

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L90x6

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,02
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,14

Коэффициент использования 0,14 - Гибкость элемента

Конструктивная группа стойки фермы. Элемент № 18

Сталь: С345

Длина элемента 1,92 м

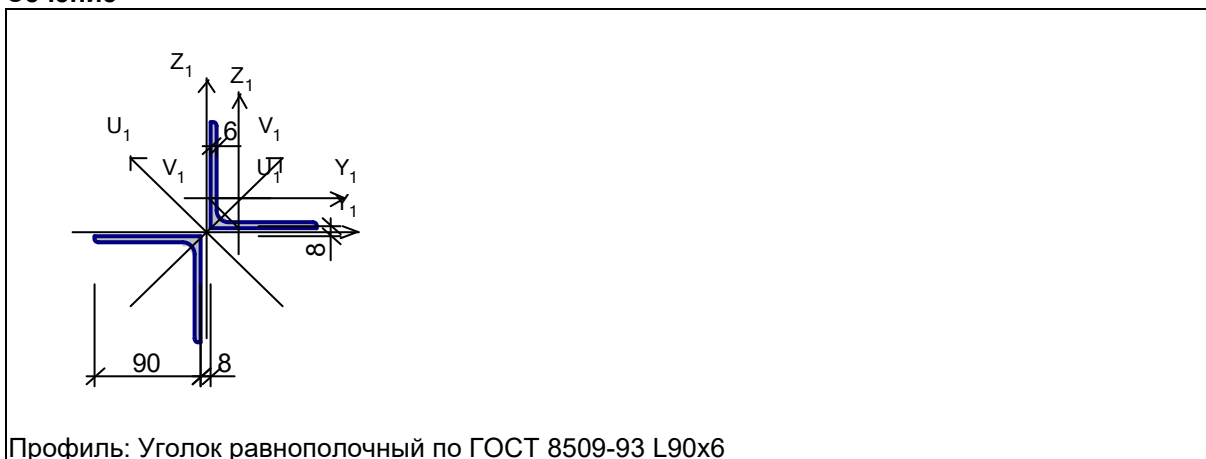
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,918 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,04
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,05
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,05
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,31

Коэффициент использования 0,31 - Гибкость элемента

Конструктивная группа опорный раскос фермы. Элемент № 333

Сталь: С345

Длина элемента 1,32 м

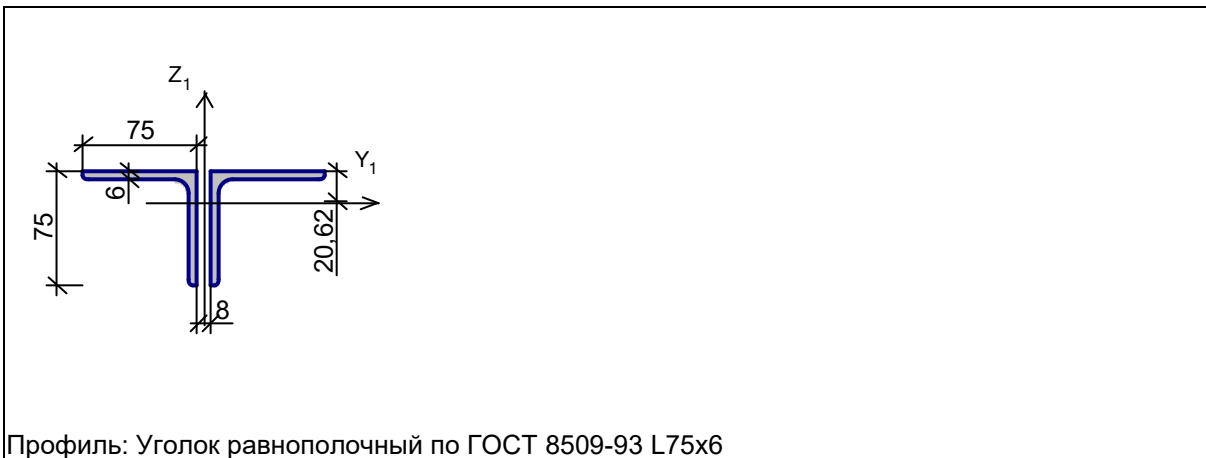
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,318 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	$2,93 \cdot 10^{-003}$
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,14

Коэффициент использования 0,14 - Гибкость элемента

Конструктивная группа дополнит раскос под кран. Элемент № 334

Сталь: С345

Длина элемента 1,98 м

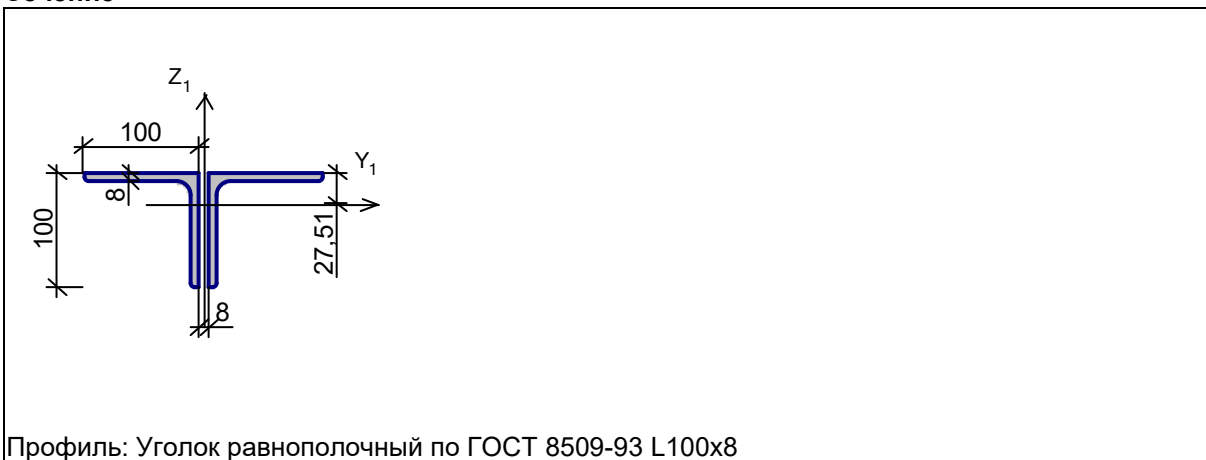
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,984 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	$2,67 \cdot 10^{-003}$
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,16

Коэффициент использования 0,16 - Гибкость элемента

Конструктивная группа верхний пояс фермы. Элемент № 20

Сталь: С345

Длина элемента 2,31 м

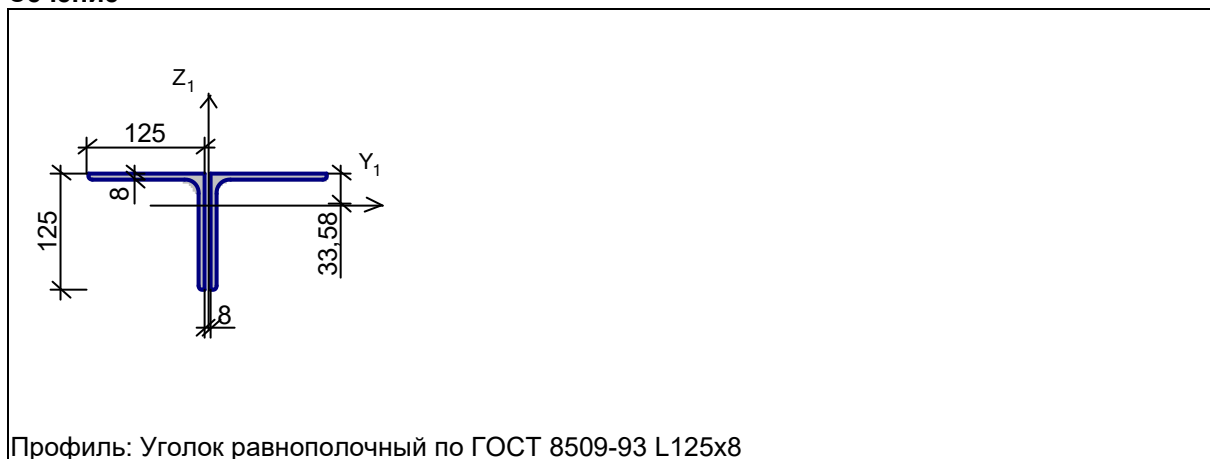
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 2,31 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,04
п.5.3	Устойчивость элемента в плоскости фермы	0,03
п.5.3	Устойчивость элемента из плоскости фермы	0,02
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,4

Коэффициент использования 0,4 - Гибкость элемента

Конструктивная группа нижний пояс фермы. Элемент № 14

Сталь: С345

Длина элемента 4,5 м

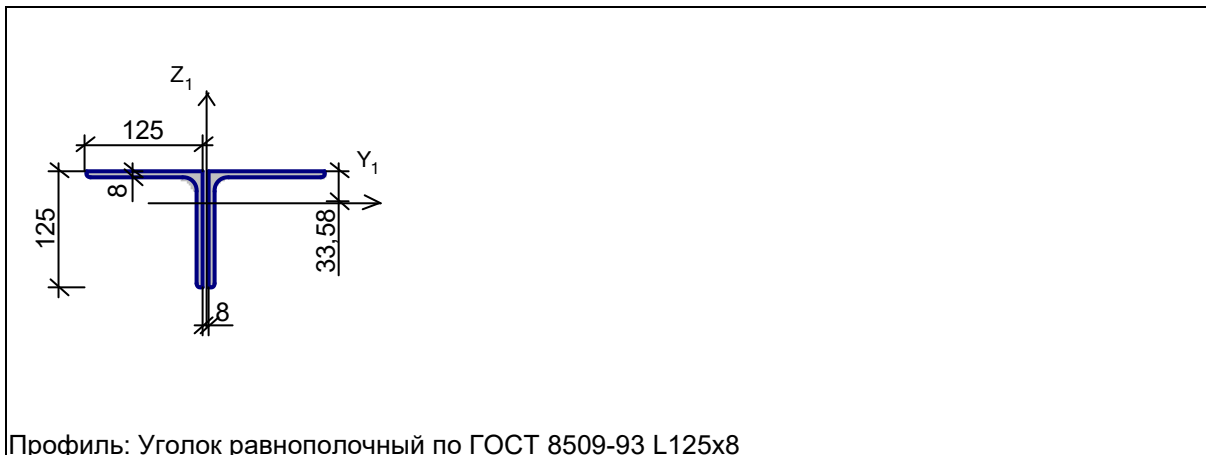
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициенты расчетной длины по СНиП II-23-81*

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 4,5 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность элемента	0,18
пп. 6.1-6.4,6.16	Гибкость элемента	0,29

Коэффициент использования 0,29 - Гибкость элемента

Конструктивная группа связи по низу покрытия

Для данного типа сечения проверка по формуле (56) СНиП не может быть выполнена. Расчет произведен без учета устойчивости из плоскости действия момента.

Элементы: 317 318 319 320 321 322 323 324

Конструктивная группа связи по низу покрытия. Элемент № 317

Сталь: С345

Длина элемента 7,38 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $210 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

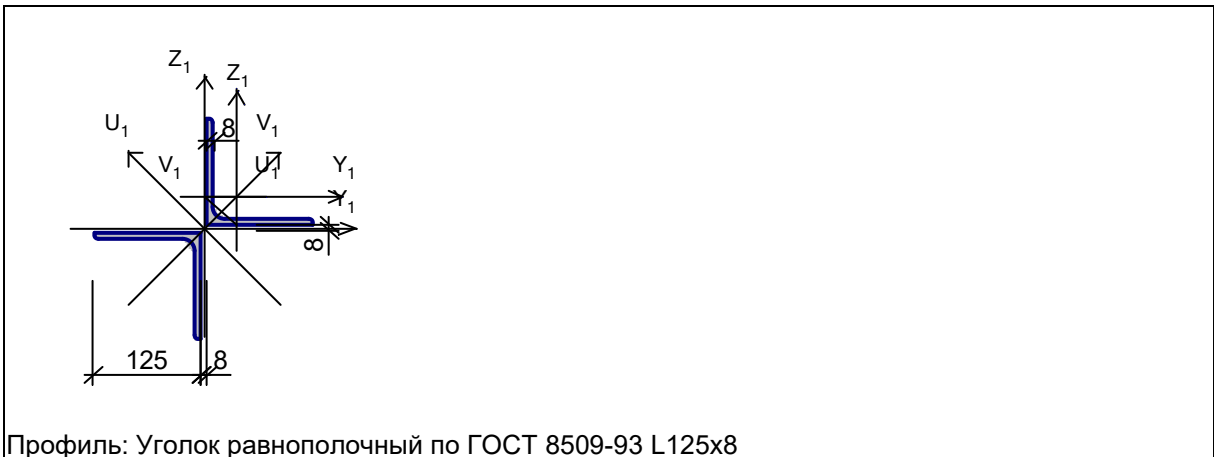
Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OV_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OU_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 7,382 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,05
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,05
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$2,91 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	$2,91 \cdot 10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,07
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,05
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,07
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,11
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,02
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,85
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,7

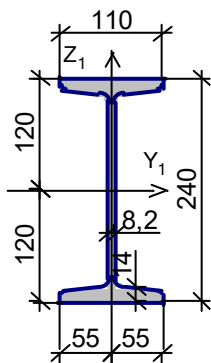
Коэффициент использования 0,85 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа крановые пути. Элемент № 400

Сталь: С345

Длина элемента 6 м
Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6 м
Сечение



Профиль: Двутавр стальной специальный по ГОСТ 19425-74* 24М

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,01
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,02
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,04

Коэффициент использования 0,04 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента

Конструктивная группа связи между колоннами. Элемент № 294

Сталь: С345

Длина элемента 3,59 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 200

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

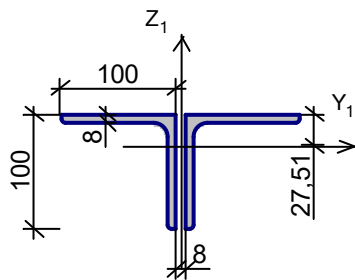
Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 3,592 м

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x8

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,03
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	$1,29 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$2,96 \cdot 10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	$2,18 \cdot 10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,12
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,15
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,27
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,15
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,09
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,41
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,58

Коэффициент использования 0,58 - Предельная гибкость в плоскости XOZ

Конструктивная группа распорки по покрытию. Элемент № 11

Сталь: С345

Длина элемента 6 м

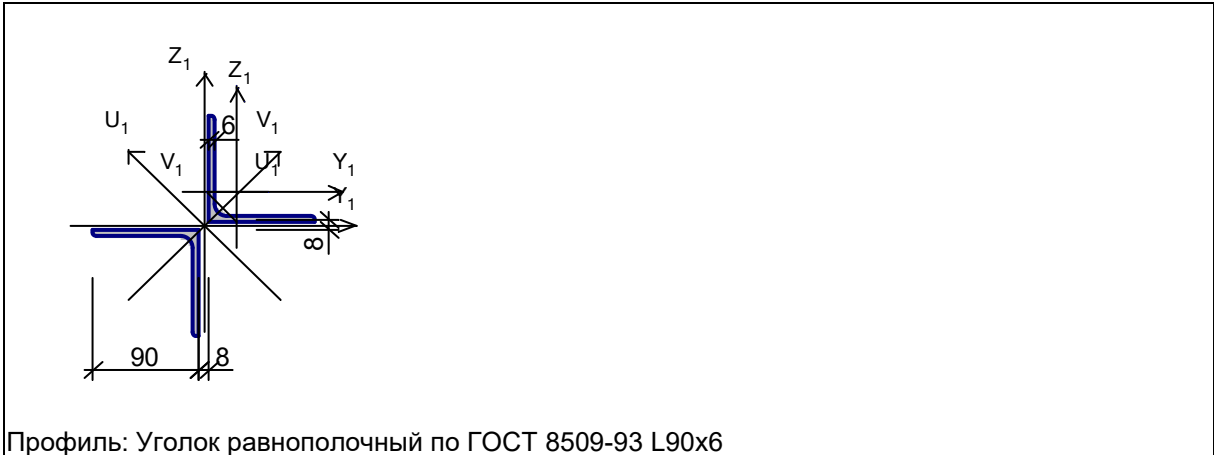
Предельная гибкость для сжатых элементов: $210 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OV_1 1
 Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OU_1 1
 Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 6 м

Сечение



Профиль: Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L90x6

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,05
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,05
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$2,31 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	$2,31 \cdot 10^{-003}$
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,09
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,18
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,27
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,24
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,04
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,96
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,76

Коэффициент использования 0,96 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа стойки малых ворот. Элемент № 449

Сталь: С235

Длина элемента 0,6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $210 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,6 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,24
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	$2,35 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$8,72 \cdot 10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,02
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,25
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,01
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,01
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,16
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,01
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	$1,87 \cdot 10^{-003}$
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,24
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,06
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,06

Коэффициент использования 0,25 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

Конструктивная группа стойки малых ворот. Элемент № 450

Сталь: С235

Длина элемента 4 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $210 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 4 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,16
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_z	$2,04 \cdot 10^{-003}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$8,72 \cdot 10^{-005}$
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,02
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,18
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,02
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,02
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,16

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,01
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	$1,62 \cdot 10^{-003}$
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,4
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,4

Коэффициент использования 0,4 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Конструктивная группа угловые стойки фахверка. Элемент № 412

Сталь: С235

Длина элемента 0,6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $210 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,6 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,21
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,04
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии	0,22

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
	продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,01
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,01
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_u при внецентренном сжатии	0,07
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,08
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_u при внецентренном сжатии	0,08
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба	0,21
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,06
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,06

Коэффициент использования 0,22 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

Конструктивная группа стойки больших ворот. Элемент № 445

Сталь: С235

Длина элемента 0,6 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $210 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

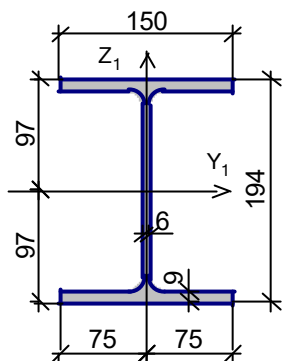
Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,6 м

Сечение



Профиль: Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93 20Ш1

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента M_y	0,02
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Q_z	0,01
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,04
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,03
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,03
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,04
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента M_y при внецентренном сжатии	0,04
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,03
п. 5.14*	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,02
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,09
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,04

Коэффициент использования 0,09 - Предельная гибкость в плоскости XOY

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного продукта

"ГРАНД-Смета 2022.1"*(наименование стройки)**(наименование объекта капитального строительства)***ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №**Судаков*(наименование конструктивного решения)*Составлен базисно-индексным методом

Основание

(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен

Сметная стоимость11654,67 (949,99) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ 8660,63 (705,94) тыс.руб.монтажных работ 0,00 (0) тыс.руб.оборудования 0,00 (0) тыс.руб.прочих затрат 0,00 (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих

967,93 (25,92) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих

2872,43 чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов

378,76 чел.час.

Расчетный измеритель конструктивного решения

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Земляные работы											
1	ФЕР01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2 Объем=536 / 1000	1000 м3			0,536					
		1 ОТ					101,40	54,35	37,35		2 030
		2 ЭМ					3 563,26	1 909,91			
		3 в т.ч. ОТм					507,60	272,07	37,35		10 162
		4 М					4,34	2,33			
		ЗТ	чел.-ч	13		6,968					
		ЗТм	чел.-ч	37,6		20,1536					
		Итого по расценке					3 669,00	1 966,59			
		ФОТ						326,42			12 192
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92		300,31			11 217
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46		150,15			5 608
		Всего по позиции							2 417,05		
2	ФЕР01-01-016-01	Работа на отвале, группа грунтов: 1 Объем=(536*1,7) / 1000	1000 м3			0,9112					
		1 ОТ					21,22	19,34	37,35		722
		2 ЭМ					240,32	218,98			
		3 в т.ч. ОТм					40,77	37,15	37,35		1 388
		4 М					2,17	1,98			
		ЗТ	чел.-ч	2,72		2,478464					
		ЗТм	чел.-ч	3,03		2,760936					
		Итого по расценке					263,71	240,30			
		ФОТ						56,49			2 110
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92		51,97			1 941
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46		25,99			971
		Всего по позиции							318,26		
3	ФЕР01-01-034-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3			0,536					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Объем=536 / 1000									
		2 ЭМ					573,71		307,51		
		3 в т.ч. ОТм					82,35		44,14	37,35	1 649
		ЗТм	чел.-ч	6,1		3,2696					
		Итого по расценке					573,71		307,51		
		ФОТ							44,14		1 649
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			40,61		1 517
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			20,30		759
		Всего по позиции							368,42		
4	ФЕР01-01-034-08	При перемещении грунта на каждые последующие 5 м добавлять: к расценке 01-01-034-02					0,536				
		Объем=536 / 1000									
		2 ЭМ					276,51		148,21		
		3 в т.ч. ОТм					39,69		21,27	37,35	794
		ЗТм	чел.-ч	2,94		1,57584					
		Итого по расценке					276,51		148,21		
		ФОТ							21,27		794
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			19,57		730
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			9,78		365
		Всего по позиции							177,56		
5	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2					0,14				
		Объем=14 / 100									
		1 ОТ					729,00		102,06	37,35	3 812
		ЗТ	чел.-ч	97,2		13,608					
		Итого по расценке					729,00		102,06		
		ФОТ							102,06		3 812
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			90,83		3 393
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			40,82		1 525
		Всего по позиции							233,71		
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2					4,4				
		Объем=440 / 100									
		1 ОТ					106,88		470,27	37,35	17 565
		2 ЭМ					241,58		1 062,95		
		3 в т.ч. ОТм					26,36		115,98	37,35	4 332
		ЗТ	чел.-ч	12,53		55,132					
		ЗТм	чел.-ч	2,62		11,528					
		Итого по расценке					348,46		1 533,22		
		ФОТ							586,25		21 897

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			539,35		20 145
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			269,68		10 073
Всего по позиции									2 342,25		
Итого по разделу 1 Земляные работы									5 857,25		127 970
Раздел 2. Фундаменты											
7	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки		100 м3		0,0013					
		1 ОТ					1 053,00		1,37	37,35	51
		2 ЭМ					1 566,06		2,04		
		3 в т.ч. ОТм					244,39		0,32	37,35	12
		4 М					909,27		1,18		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	102		0,1326					
		ЗТ	чел.-ч	135		0,1755					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		0,023556					
Итого по расценке							3 528,33		4,59		
		ФОТ							1,69		63
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1,72		64
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			0,98		37
Всего по позиции									7,29		
8	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100)		м3		0,1326	560,00		74,26		
(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)											
9	ФЕР06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3		100 м3		0,2544					
		Объем=25,44 / 100									
		1 ОТ					4 051,75		1 030,77	37,35	38 499
		2 ЭМ					2 350,58		597,99		
		3 в т.ч. ОТм					357,94		91,06	37,35	3 401
		4 М					3 465,38		881,59		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		25,8216					
	08.4.03.03	Арматура	т	3,3		0,83952					
		ЗТ	чел.-ч	475		120,84					
		ЗТм	чел.-ч	26,68		6,787392					
Итого по расценке							9 867,71		2 510,35		
		ФОТ							1 121,83		41 900
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1 144,27		42 738
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			650,66		24 302
Всего по позиции									4 305,28		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			0,83952	5 584,58		4 688,37		
11	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			25,8216	665,00		17 171,36		
12	ФЕР06-01-001-08	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 25 м3 Объем=44,4 / 100	100 м3			0,444					
		1 ОТ					2 004,55		890,02	37,35	33 242
		2 ЭМ					1 735,80		770,70		
		3 в т.ч. ОТм					265,82		118,02	37,35	4 408
		4 М					1 979,74		879,00		
		04.1.02.05 Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		45,066					
		08.4.03.03 Арматура	т	2,8		1,2432					
		ЗТ	чел.-ч	235		104,34					
		ЗТм	чел.-ч	19,83		8,80452					
		Итого по расценке					5 720,09		2 539,72		
		ФОТ							1 008,04		37 650
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6 НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1 028,20		38 403
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6 СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			584,66		21 837
		Всего по позиции							4 152,58		
13	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 12 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			1,2432	5 584,58		6 942,75		
14	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			45,066	665,00		29 968,89		
15	ФЕР06-03-004-03	Установка анкерных болтов: при бетонировании со связями из арматуры	т			0,00476					
		1 ОТ					1 070,26		5,09	37,35	190
		2 ЭМ					55,86		0,27		
		3 в т.ч. ОТм					6,22		0,03	37,35	1
		4 М					10 682,99		50,85		
		ЗТ	чел.-ч	118		0,56168					
		ЗТм	чел.-ч	0,5		0,00238					
		Итого по расценке					11 809,11		56,21		
		ФОТ							5,12		191
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6 НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			5,22		195

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			2,97		111
Всего по позиции									64,40		
16	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2			0,03					
		1 ОТ					201,61		6,05	37,35	226
		2 ЭМ					71,64		2,15		
		3 в т.ч. ОТм					2,32		0,07	37,35	3
		4 М					62,75		1,88		
		01.2.01.02 Битум	т	0,016		0,00048					
		01.2.03.03 Мастика	т	0,24		0,0072					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		0,636					
		ЗТм	чел.-ч	0,2		0,006					
		Итого по расценке					336,00		10,08		
		ФОТ							6,12		229
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			6,73		252
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			4,22		158
Всего по позиции									21,03		
17	ФССЦ-01.2.03.03-0007	Мастика битумная (Конструкции из кирпича и блоков)	т			0,0072	3 316,55		23,88		
18	ФССЦ-01.2.01.02-0001	Битум горячий (Конструкции из кирпича и блоков)	т			0,00048	1 946,91		0,93		
Итого по разделу 2 Фундаменты									67 421,02		768 475
Раздел 3. Монтаж каркаса											
19	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т			12,77					
		1 ОТ					85,83		1 096,05	37,35	40 937
		2 ЭМ					257,59		3 289,42		
		3 в т.ч. ОТм					28,96		369,82	37,35	13 813
		4 М					40,96		523,06		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	т	1		12,77					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		119,3995					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		27,7109					
		Итого по расценке					384,38		4 908,53		
		ФОТ							1 465,87		54 750
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 363,26		50 918
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			908,84		33 945
Всего по позиции									7 180,63		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	ФССЦ-08.3.01.02-0039	Двутавр с параллельными гранями полок №26-40 Б1, Б2, сталь спокойная (Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)	т			12,77	6 208,98		79 288,67		
21	ФЕР46-01-008-01	Обетонирование: колонн	м3			0,01					
		1 ОТ					240,36		2,40	37,35	90
		2 ЭМ					28,32		0,28		
		3 в т.ч. ОТм					4,08		0,04	37,35	1
		4 М					405,64		4,06		
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,02		0,0102					
		ЗТ	чел.-ч	26,5		0,265					
		ЗТм	чел.-ч	0,33		0,0033					
		Итого по расценке					674,32		6,74		
		ФОТ							2,44		91
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.40.1	НР Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов	%	103		103			2,51		94
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.40.1	СП Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов	%	59		59			1,44		54
		Всего по позиции							10,69		
22	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100) (Работы по реконструкции зданий и сооружений: усиление и замена существующих конструкций, возведение отдельных конструктивных элементов)	м3			0,0102	560,00		5,71		
23	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т			6,96					
		1 ОТ					345,67		2 405,86	37,35	89 859
		2 ЭМ					473,47		3 295,35		
		3 в т.ч. ОТм					53,96		375,56	37,35	14 027
		4 М					232,33		1 617,02		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1		6,96					
		ЗТ	чел.-ч	39,55		275,268					
		ЗТм	чел.-ч	4,01		27,9096					
		Итого по расценке					1 051,47		7 318,23		
		ФОТ							2 781,42		103 886
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2 586,72		96 614
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 724,48		64 409
		Всего по позиции							11 629,43		
24	ФССЦ-07.2.07.12-0020	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Строительные металлические конструкции)	т			1,24	7 712,00		9 562,88		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	ФССЦ-07.2.07.12-0020	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (Строительные металлические конструкции)	т			5,72	7 712,00		44 112,64		
26	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			3,14					
		1 ОТ					159,28		500,14	37,35	18 680
		2 ЭМ					467,67		1 468,48		
		3 в т.ч. ОТм					42,84		134,52	37,35	5 024
		4 М					106,34		333,91		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	т	1		3,14					
		ЗТ	чел.-ч	15,6		48,984					
		ЗТм	чел.-ч	2,88		9,0432					
		Итого по расценке					733,29		2 302,53		
		ФОТ							634,66		23 704
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			590,23		22 045
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			393,49		14 696
		Всего по позиции							3 286,25		
27	ФССЦ-08.3.01.02-0038	Двутавр с параллельными гранями полок №20-24 Б1, Б2, сталь спокойная (Строительные металлические конструкции)	т			3,14	8 280,00		25 999,20		
28	ФЕР09-02-018-01	Монтаж пролетных строений галерей с опорами: наклонного типа (стойки)	т			7,045					
		1 ОТ					279,94		1 972,18	37,35	73 661
		2 ЭМ					956,59		6 739,18		
		3 в т.ч. ОТм					100,74		709,71	37,35	26 508
		4 М					220,59		1 554,06		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	т	1		7,045					
		ЗТ	чел.-ч	29,1		205,0095					
		ЗТм	чел.-ч	7,7		54,2465					
		Итого по расценке					1 457,12		10 265,42		
		ФОТ							2 681,89		100 169
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			2 494,16		93 157
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			1 662,77		62 105
		Всего по позиции							14 422,35		
29	ФССЦ-08.3.01.02-0038	Двутавр с параллельными гранями полок №20-24 Б1, Б2, сталь спокойная (Строительные металлические конструкции)	т			7,045	8 280,00		58 332,60		
30	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т			0,85					
		1 ОТ					123,23		104,75	37,35	3 912

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2 ЭМ					280,93		238,79		
		3 в т.ч. ОТм					24,65		20,95	37,35	782
		4 М					85,49		72,67		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	т	1		0,85					
		ЗТ	чел.-ч	14,1		11,985					
		ЗТм	чел.-ч	1,75		1,4875					
		Итого по расценке					489,65		416,21		
		ФОТ							125,70		4 694
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			116,90		4 365
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			77,93		2 910
		Всего по позиции							611,04		
31	ФССЦ-08.3.11.01-0054	Швеллеры № 16-18, марка стали СтЗсп (Строительные металлические конструкции)	т			0,85	5 200,00		4 420,00		
32	ФЕР13-03-004-26	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 Объем=368 / 100	100 м2			3,68					
		1 ОТ					19,32		71,10	37,35	2 656
		2 ЭМ					6,01		22,12		
		3 в т.ч. ОТм					0,22		0,81	37,35	30
		4 М					138,16		508,43		
		ЗТ	чел.-ч	2,13		7,8384					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,0736					
		Итого по расценке					163,49		601,65		
		ФОТ							71,91		2 686
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94		94			67,60		2 525
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51		51			36,67		1 370
		Всего по позиции							705,92		
		Итого по разделу 3 Монтаж каркаса							259 568,01		2 922 143
Раздел 4. Монтаж сэндвич-панелей											
33	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2			3,3					
		Объем=330 / 100									
		1 ОТ					1 428,80		4 715,04	37,35	176 107
		2 ЭМ					5 157,63		17 020,18		
		3 в т.ч. ОТм					453,43		1 496,32	37,35	55 888
		4 М					427,44		1 410,55		
	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
	07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0,273		0,9009					
		ЗТ	чел.-ч	152		501,6					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	36,14		119,262					
		Итого по расценке					7 013,87		23 145,77		
		ФОТ							6 211,36		231 995
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			5 776,56		215 755
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			3 851,04		143 837
		Всего по позиции							32 773,37		
34	ФССЦ-07.2.05.05-0071	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-ЛОСК, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 100 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,6 мм (Россия)	м2			330	220,73		72 840,90		
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии)									
35	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции)	т			0,9009	10 898,65		9 818,59		
36	ФЕР09-04-002-03	Монтаж кровельного покрытия: из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м Объем=150 / 100	100 м2			1,5					
		1 ОТ					409,96		614,94	37,35	22 968
		2 ЭМ					1 474,19		2 211,29		
		3 в т.ч. ОТм					141,07		211,61	37,35	7 904
		4 М					153,22		229,83		
	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	45,2		67,8					
		ЗТм	чел.-ч	10,76		16,14					
		Итого по расценке					2 037,37		3 056,06		
		ФОТ							826,55		30 872
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			768,69		28 711
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			512,46		19 141
		Всего по позиции							4 337,21		
37	ФССЦ-07.2.05.05-0079	Сэндвич-панель трехслойная стеновая "Металл Профиль" с видимым креплением Z-ЛОСК, с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-Z, толщина: 150 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,6 мм (Россия)	м2			150	254,28		38 142,00		
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итого по разделу 4 Монтаж сэндвич-панелей									157 912,07		1 958 492
Раздел 5. Полы											
Тип 1											
38	ФЕР11-01-001-02	Уплотнение грунта: щебнем	100 м2			0,4823					
		Объем=48,23 / 100									
		1 ОТ					57,07		27,52	37,35	1 028
		2 ЭМ					87,45		42,18		
		3 в т.ч. ОТм					8,86		4,27	37,35	159
		4 М					0,54		0,26		
	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм	м3	5,1		2,45973					
		ЗТ	чел.-ч	6,81		3,284463					
		ЗТм	чел.-ч	0,88		0,424424					
		Итого по расценке					145,06		69,96		
		ФОТ							31,79		1 187
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			35,60		1 329
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			20,66		772
		Всего по позиции							126,22		
39	ФССЦ-02.2.05.04-0142	Щебень каменный 5-10 мм	м3			2,45973	145,80		358,63		
		(Полы)									
40	ФЕР11-01-002-03	Устройство подстилающих слоев: гравийных	м3			4,82					
		1 ОТ					26,26		126,57	37,35	4 727
		2 ЭМ					50,01		241,05		
		3 в т.ч. ОТм					5,54		26,70	37,35	997
		4 М					0,37		1,78		
	02.2.01.02	Гравий для строительных работ, фракция 20- 40 мм	м3	1,28		6,1696					
		ЗТ	чел.-ч	3,16		15,2312					
		ЗТм	чел.-ч	0,55		2,651					
		Итого по расценке					76,64		369,40		
		ФОТ							153,27		5 724
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			171,66		6 411
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			99,63		3 721
		Всего по позиции							640,69		
41	ФССЦ-02.2.01.02-0031	Гравий несортированный	м3			6,1696	144,73		892,93		
		(Полы)									
42	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20	100 м2			0,4823					
		мм									
		Объем=48,23 / 100									
		1 ОТ					282,66		136,33	37,35	5 092
		2 ЭМ					43,61		21,03		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		8,27	37,35	309

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		4 М					8,54		4,12		
	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		0,983892					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		17,16988					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		0,612521					
		Итого по расценке					334,81		161,48		
		ФОТ							144,60		5 401
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			161,95		6 049
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			93,99		3 511
		Всего по позиции							417,42		
43	ФССЦ-04.3.01.09-0011	Раствор готовый кладочный, цементный, М25	м3			0,983892	463,30		455,84		
		(Полы)									
44	ФЕР11-01-047-01	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 40х40 см	100 м2			0,4823					
		Объем=48,23 / 100									
		1 ОТ					2 713,07		1 308,51	37,35	48 873
		2 ЭМ					24,42		11,78		
		3 в т.ч. ОТм					17,53		8,45	37,35	316
		4 М					85,74		41,35		
	06.2.05.03	Плиты керамогранитные 400х400 мм	м2	102		49,1946					
	11.2.04.05	Рейки деревянные	м3	0,01		0,004823					
	14.1.06.02	Клей для облицовочных работ (сухая смесь)	т	1,2		0,57876					
	14.4.01.21	Грунтовка	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	310,42		149,715566					
		ЗТм	чел.-ч	1,73		0,834379					
		Итого по расценке					2 823,23		1 361,64		
		ФОТ							1 316,96		49 189
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			1 475,00		55 092
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			856,02		31 973
		Всего по позиции							3 692,66		
45	ФССЦ-11.2.04.05-0001	Рейки деревянные, сечение 8х18 мм	м3			0,004823	2 500,00		12,06		
		(Полы)									
46	ФССЦ-06.2.05.03-0006	Гранит керамический многоцветный полированный, размер 400х400х9 мм	м2			49,1946	212,28		10 443,03		
		(Полы)									
47	ФССЦ-04.3.01.09-0011	Раствор готовый кладочный, цементный, М25	м3			64,3066667	463,30		29 793,28		
		(Полы)									
		Объем=0,57876/0,009									

Тип 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	ФЕР09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м Объем=234 / 100	100 м2			2,34					
		1 ОТ					277,06		648,32	37,35	24 215
		2 ЭМ					469,17		1 097,86		
		3 в т.ч. ОТм					41,15		96,29	37,35	3 596
		4 М					153,96		360,27		
	08.1.02.25	Крепежные детали для крепления профилированного настила к несущим конструкциям	т	0		0					
	08.3.09.05	Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	31,7		74,178					
		ЗТм	чел.-ч	2,93		6,8562					
		Итого по расценке					900,19		2 106,45		
		ФОТ							744,61		27 811
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			692,49		25 864
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			461,66		17 243
		Всего по позиции							3 260,60		
49	ФССЦ-08.3.09.05-0032	Профили с трапециевидными гофрами из оцинкованного проката (Строительные металлические конструкции)	т			0,369	11 200,00		4 132,80		
50	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой Объем=234 / 100	100 м2			2,34					
		1 ОТ					60,66		141,94	37,35	5 301
		2 ЭМ					30,24		70,76		
		3 в т.ч. ОТм					2,69		6,29	37,35	235
		4 М					851,50		1 992,51		
		ЗТ	чел.-ч	6,94		16,2396					
		ЗТм	чел.-ч	0,21		0,4914					
		Итого по расценке					942,40		2 205,21		
		ФОТ							148,23		5 536
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			161,57		6 034
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			84,49		3 156
		Всего по позиции							2 451,27		
51	ФЕР26-01-039-01	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3			35,1					
		1 ОТ					98,29		3 449,98	37,35	128 857
		2 ЭМ					40,47		1 420,50		
		3 в т.ч. ОТм					6,38		223,94	37,35	8 364
	12.2.05.11	Изделия теплоизоляционные	м3	1,02		35,802					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	10,58		371,358					
		ЗТм	чел.-ч	0,55		19,305					
		Итого по расценке					138,76		4 870,48		
		ФОТ							3 673,92		137 221
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	97		97			3 563,70		133 104
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	55		55			2 020,66		75 472
		Всего по позиции							10 454,84		
52	ФССЦ-12.2.05.11-0023	Плиты или маты теплоизоляционные (Теплоизоляционные работы)	м3			35,802		542,40			19 419,00
53	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой Объем=234 / 100	100 м2			2,34					
		1 ОТ					60,66		141,94	37,35	5 301
		2 ЭМ					30,24		70,76		
		3 в т.ч. ОТм					2,69		6,29	37,35	235
		4 М					851,50		1 992,51		
		ЗТ	чел.-ч	6,94		16,2396					
		ЗТм	чел.-ч	0,21		0,4914					
		Итого по расценке					942,40		2 205,21		
		ФОТ							148,23		5 536
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			161,57		6 034
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			84,49		3 156
		Всего по позиции							2 451,27		
54	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм Объем=234 / 100	100 м2			2,34					
		1 ОТ					282,66		661,42	37,35	24 704
		2 ЭМ					43,61		102,05		
		3 в т.ч. ОТм					17,15		40,13	37,35	1 499
		4 М					8,54		19,98		
	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		4,7736					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		83,304					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		2,9718					
		Итого по расценке					334,81		783,45		
		ФОТ							701,55		26 203
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			785,74		29 347
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			456,01		17 032
		Всего по позиции							2 025,20		
55	ФССЦ-04.3.01.09-0011	Раствор готовый кладочный, цементный, М25 (Полы)	м3			4,7736		463,30			2 211,61

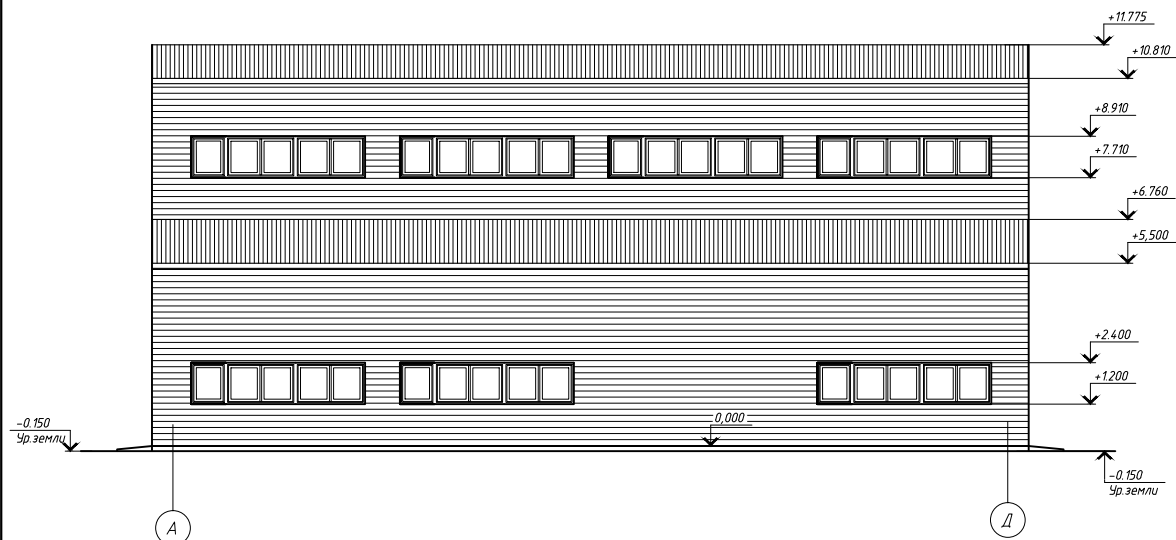
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итого по разделу 5 Полы									93 239,35		1 366 800
Раздел 6. Заполнение проемов											
56	ФЕР09-06-001-01	Монтаж: конструкций дверей, люков, лазов для автокоптилок и пароварочных камер	т			1,7					
		Объем=0,85*2									
		1 ОТ					700,31		1 190,53	37,35	44 466
		2 ЭМ					114,72		195,02		
		3 в т.ч. ОТм					15,09		25,65	37,35	958
		4 М					36,56		62,15		
		<i>07.2.07.13 Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>1,7</i>					
		ЗТ	чел.-ч	82,1		139,57					
		ЗТм	чел.-ч	1,22		2,074					
		Итого по расценке					851,59		1 447,70		
		ФОТ							1 216,18		45 424
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 131,05		42 244
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			754,03		28 163
		Всего по позиции							3 332,78		
57	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (Строительные металлические конструкции) Объем=0,85*2	т			1,7	10 898,65		18 527,71		
58	ФЕР09-04-009-03	Монтаж оконных блоков: алюминиевых с нащельниками из алюминия	т			2,018					
		1 ОТ					1 992,23		4 020,32	37,35	150 159
		2 ЭМ					1 800,37		3 633,15		
		3 в т.ч. ОТм					222,41		448,82	37,35	16 763
		4 М					233,07		470,34		
		<i>01.7.15.08 Элементы крепления нащельников и деталей обрамления (самонарезающиеся винты, заклепки и т.д.)</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		<i>09.4.03.05 Блоки оконные из алюминиевых сплавов</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>2,018</i>					
		<i>09.4.03.11 Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	219,65		443,2537					
		ЗТм	чел.-ч	15,49		31,25882					
		Итого по расценке					4 025,67		8 123,81		
		ФОТ							4 469,14		166 922
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			4 156,30		155 237
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			2 770,87		103 492
		Всего по позиции							15 050,98		
59	ФССЦ-09.4.03.11-0081	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов (Строительные металлические конструкции)	т			0,69	51 099,00		35 258,31		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60	ФССЦ-01.7.15.08-0021	Заклепки с полукруглой головкой, размер 4x5 мм (Строительные металлические конструкции)	т			0,012	7 110,00		85,32		
61	ФССЦ-09.4.03.05-0010	Блоки оконные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции: с однокамерным стеклопакетом двухстворчатые, с двумя поворотно-откидными створками (ГОСТ 23166-99) (Строительные металлические конструкции)	м2			43,2	1 150,24		49 690,37		
Итого по разделу 6 Заполнение проемов									121 945,47		1 516 750
Итого по смете:											
		Итого прямые затраты (справочно)							657 819,29		6 863 202
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							25 915,16		967 930
		Эксплуатация машин							46 211,94		577 187
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							4 914,55		183 558
		Материалы							585 692,19		5 318 085
		Строительные работы							705 943,17		8 660 630
		в том числе:									
		оплата труда							25 915,16		967 930
1		эксплуатация машин и механизмов							46 211,94	12,49	577 187
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							4 914,55		183 558
1		материалы							585 692,19	9,08	5 318 085
		накладные расходы							29 492,04		1 101 524
		сметная прибыль							18 631,84		695 904
		Итого ФОТ (справочно)							30 829,71		1 151 488
		Итого накладные расходы (справочно)							29 492,04		1 101 524
		Итого сметная прибыль (справочно)							18 631,84		695 904
		Временные здания и сооружения 3,2%							22 590,18		277 140
		Итого							728 533,35		8 937 770
		Производство работ в зимнее время 5,5%							40 069,33		491 577
		Итого							768 602,68		9 429 347
		Непредвиденные затраты 3%							23 058,08		282 880
		Итого с непредвиденными							791 660,76		9 712 227
		НДС 20%							158 332,15		1 942 445,40
		ВСЕГО по смете							949 992,91		11 654 672,40

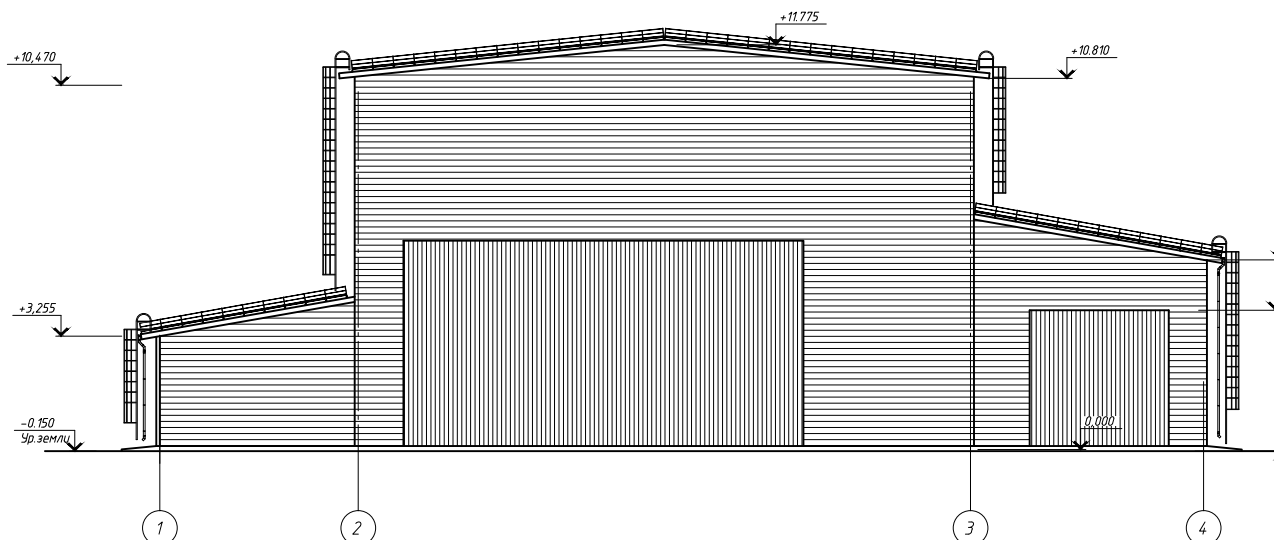
Составил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Фасад А-Д



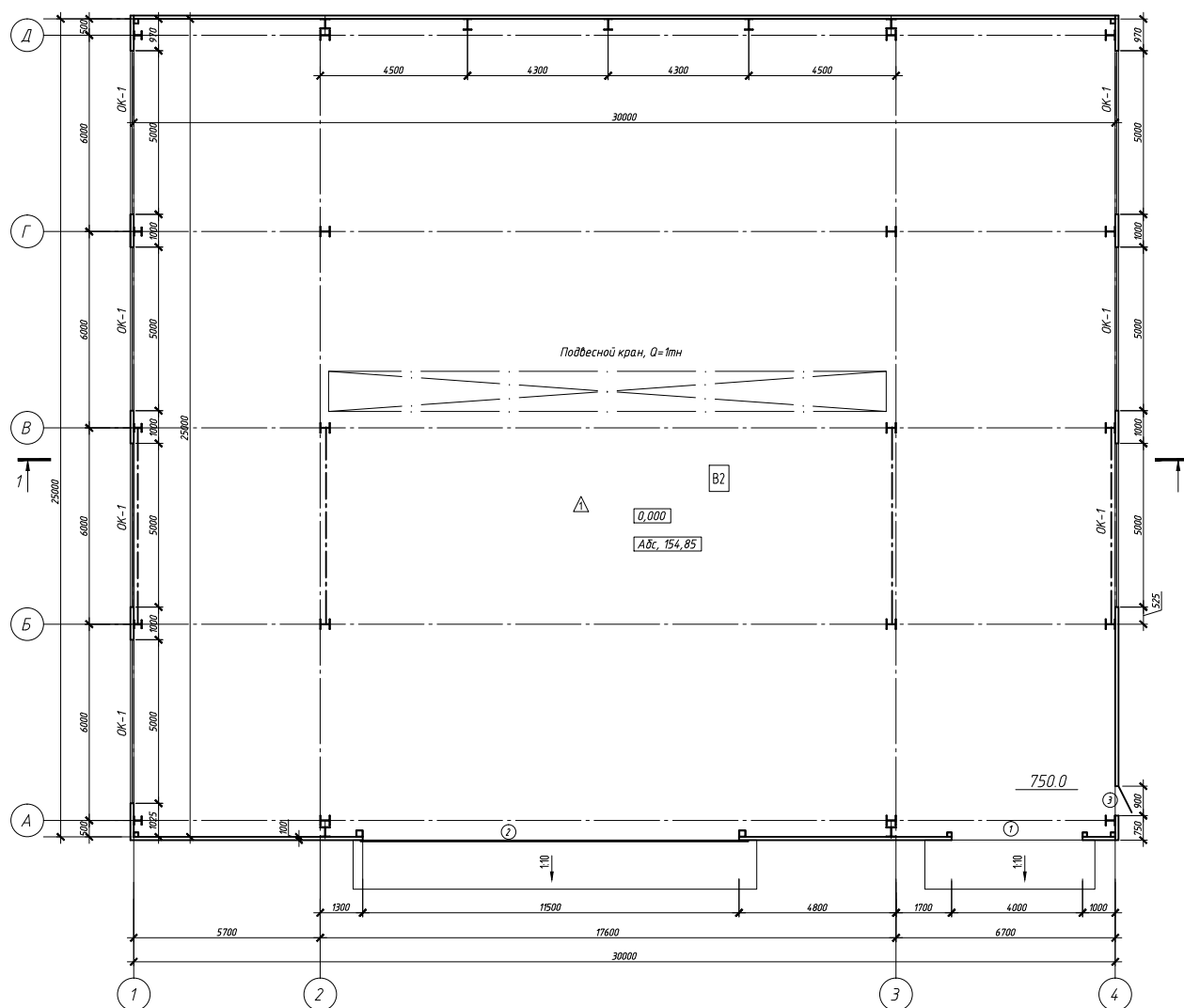
Фасад 1-4



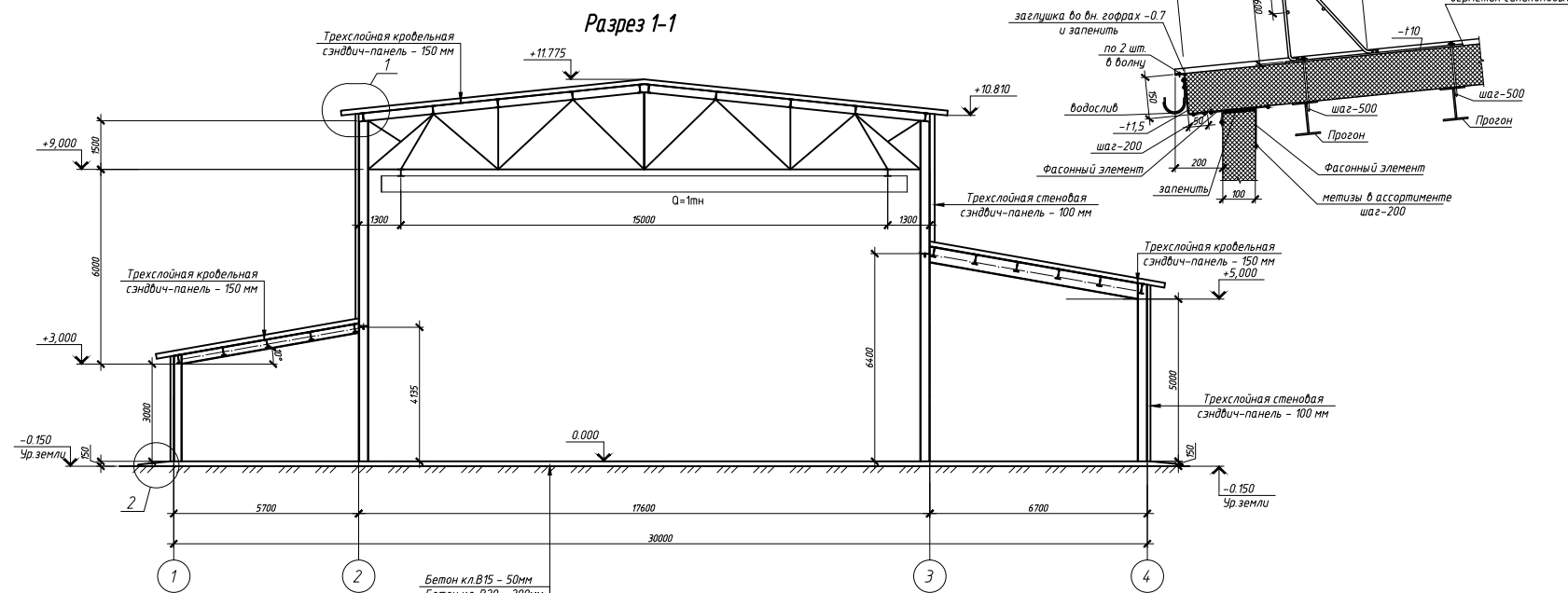
Условные обозначения

- ① - номер помещения
- ② - марка двери, тип проема
- △ - тип пола
- ▨ - панель ПТСМ (сэндвич-панель), цвет RAL 5001 (синий)

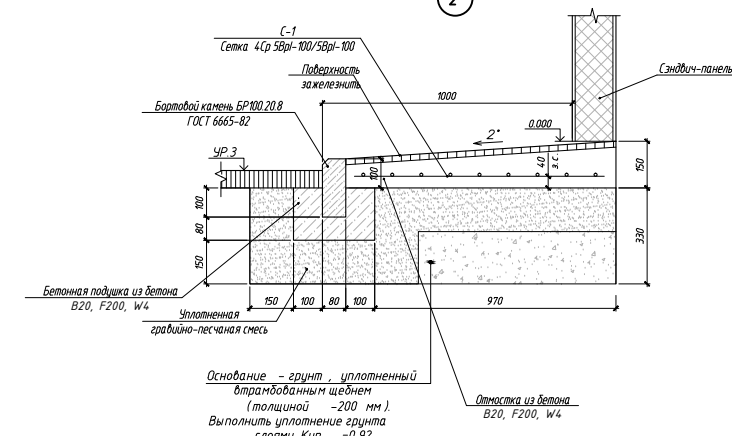
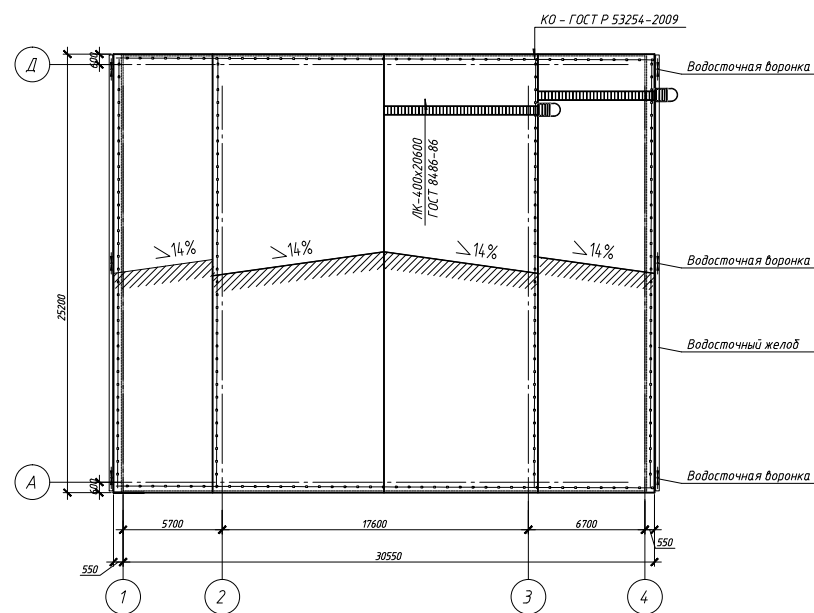
План на отм. 0,000



Разрез 1-1



План на отм. 0,000



1. Район строительства - г. Таштагол Кемеровской области.
2. За отметку чистого пола 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.
4. Водосточ. заполнения проемов смотреть в пояснительной записке.
5. Технические решения, принятые в проекте, соответствуют действующим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации.

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Система элементов пола, мм	Площадь, м2
1	1		1. Бетон кл.В 15 - 50 мм 2. Бетон кл.В 20, армированный В8 АИГ ГОСТ 15781-82* с шагом 150х150 - 200 мм 3. Уплотненный грунт основания	750,0

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование помещения	Площадь, м2	Класс помещения
1	Помещение для ремонта и хранения вертолетов	750,0	

БР-08.03.01-АР

ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"					Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Страница	Листов
Разработал	Судяков В.Ю.					Р	1 6
Консультант	Вавилова Н.Н.						
Руководитель	Терехова И.И.						
Начальник	Терехова И.И.						
Зад.ка.федер.	Конкин А.А.						
Фасады А-Д, 1-4. План на отм. 0,000. Разрез 1-1. План кровли. Узлы 1, 2. Экспликация полов. Экспликация помещений.							СМУТС

Схема расположения ферм и связей по нижним поясам ферм в осях 2-3

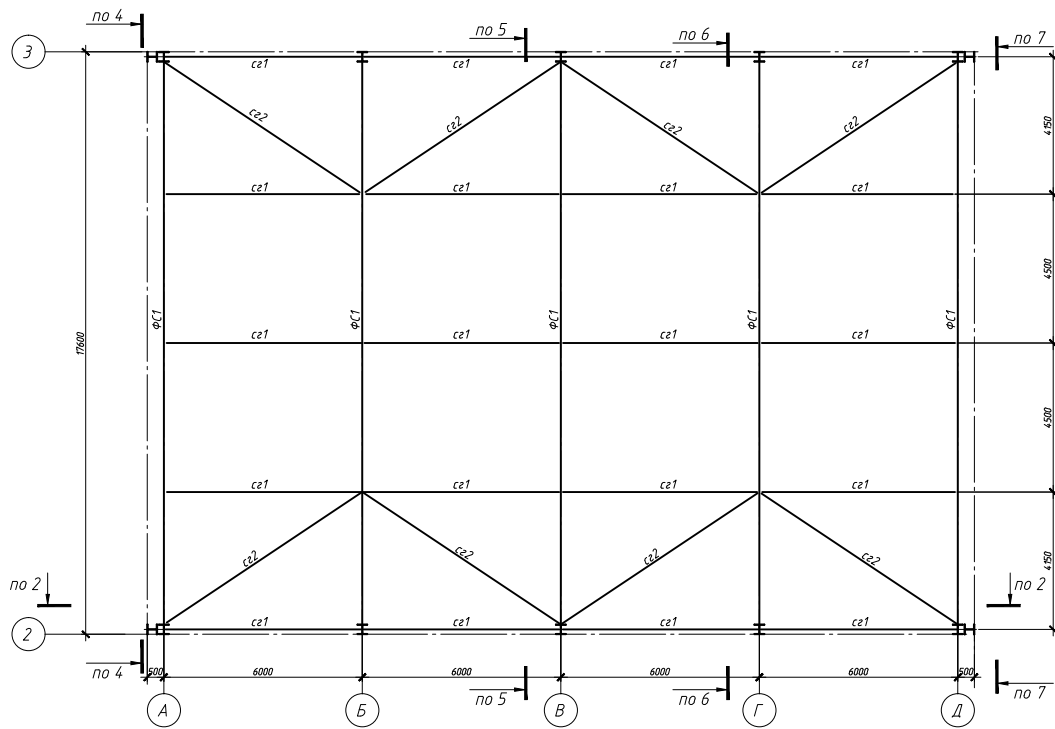
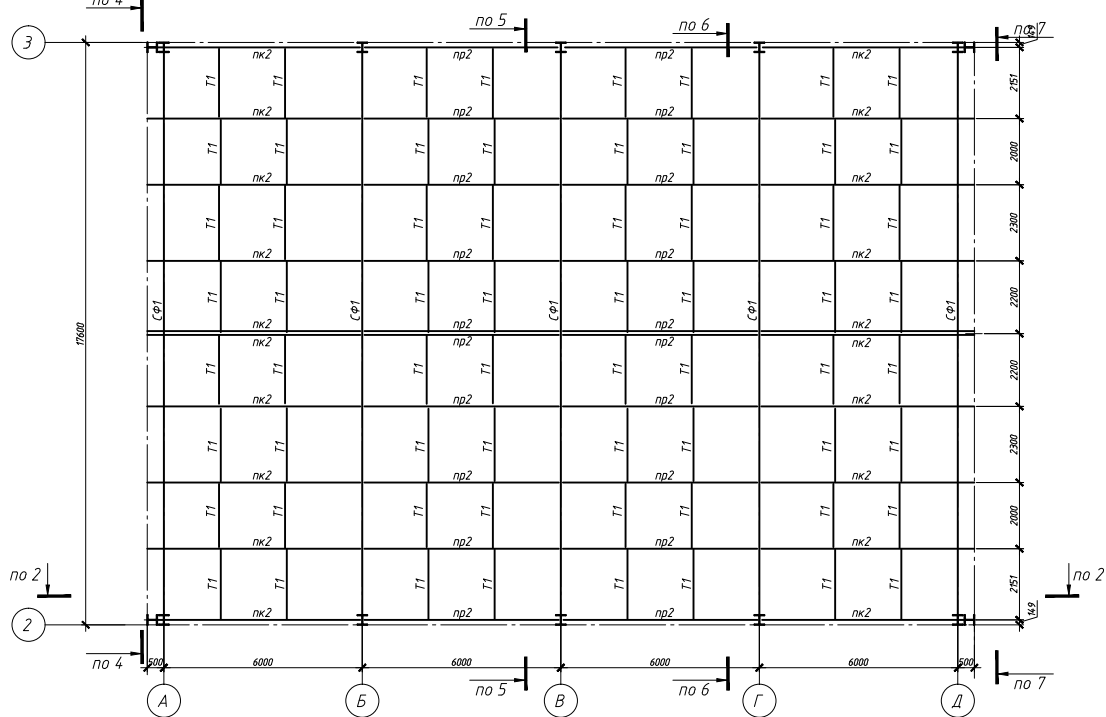
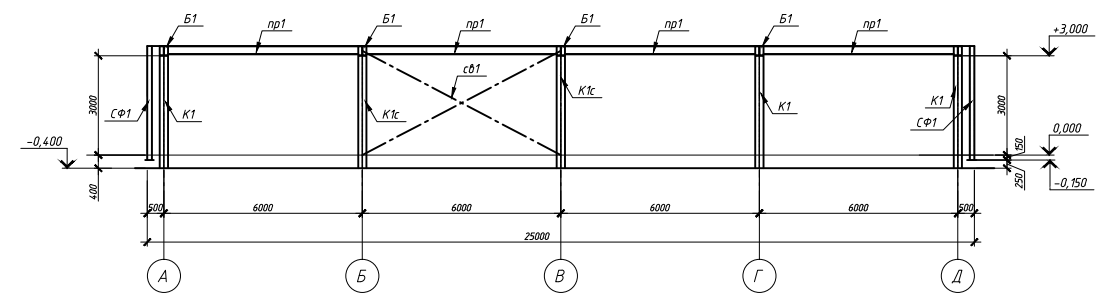


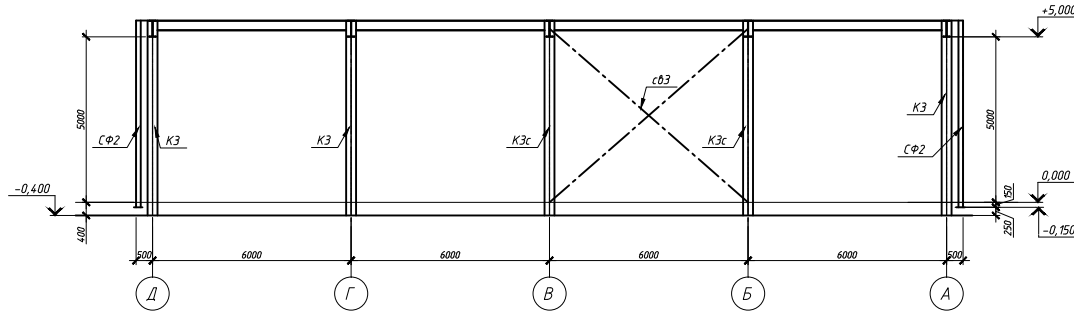
Схема расположения прогонов в осях 2-3



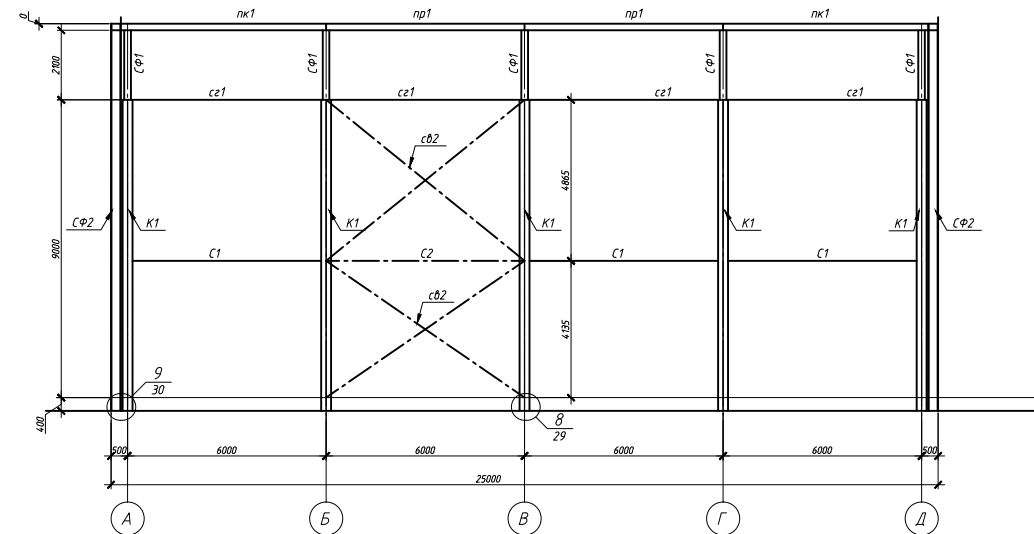
1-1 (по оси 1)



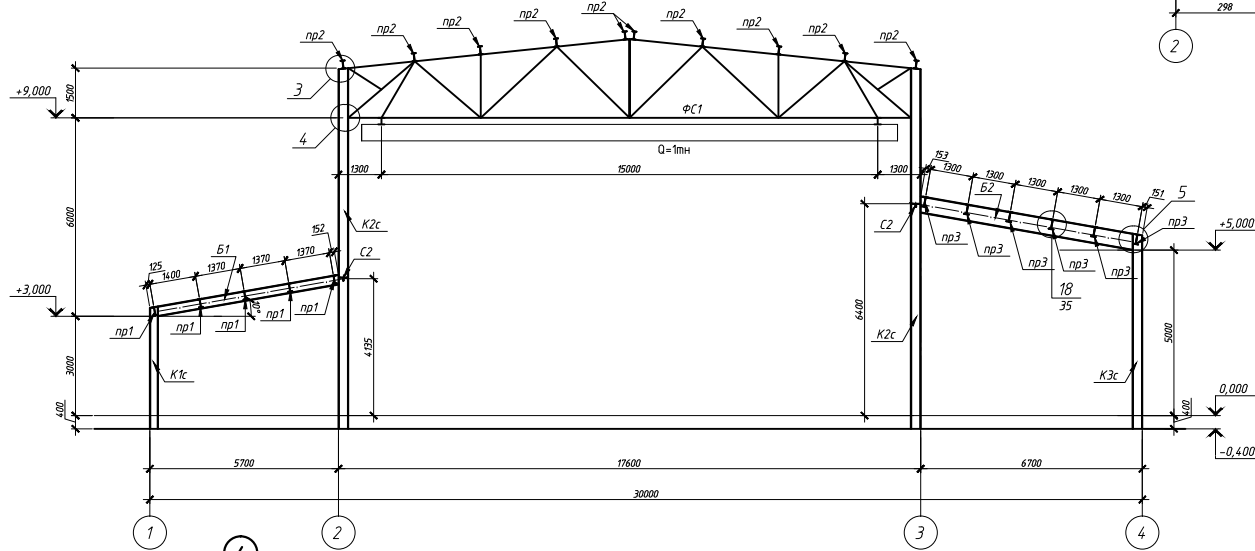
3-3 (по оси 4)



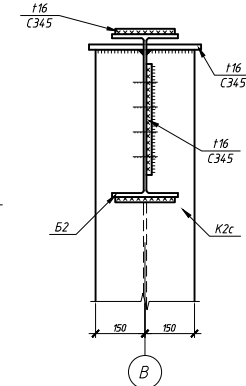
2-2 (по оси 2)



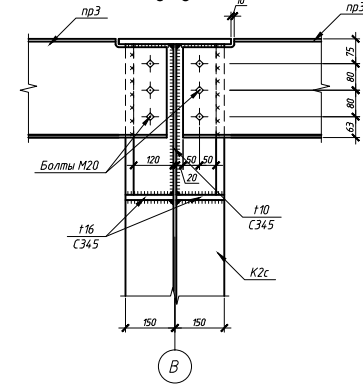
5-5 (по оси В)



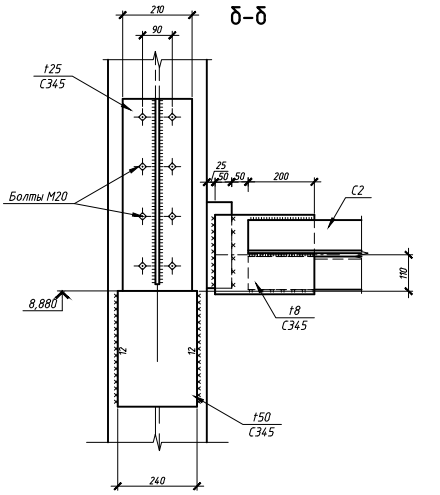
2-2



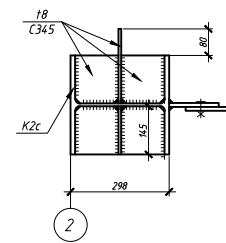
а-а



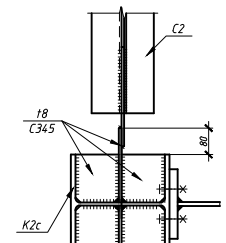
б-б



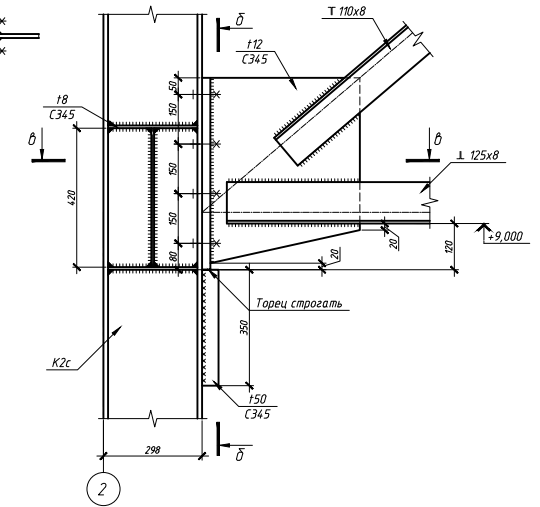
а-а



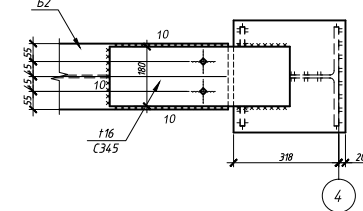
б-б



з



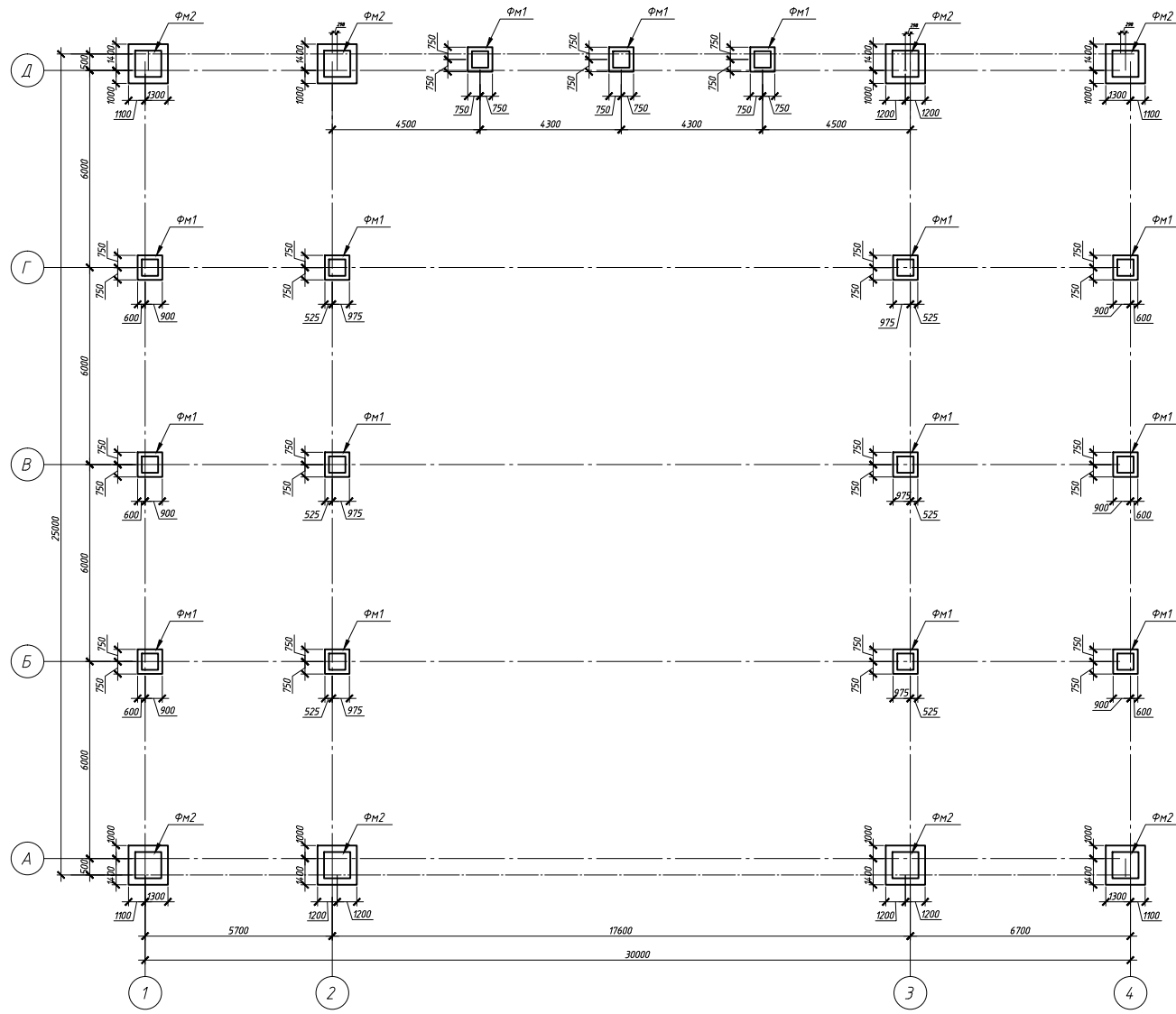
е-е



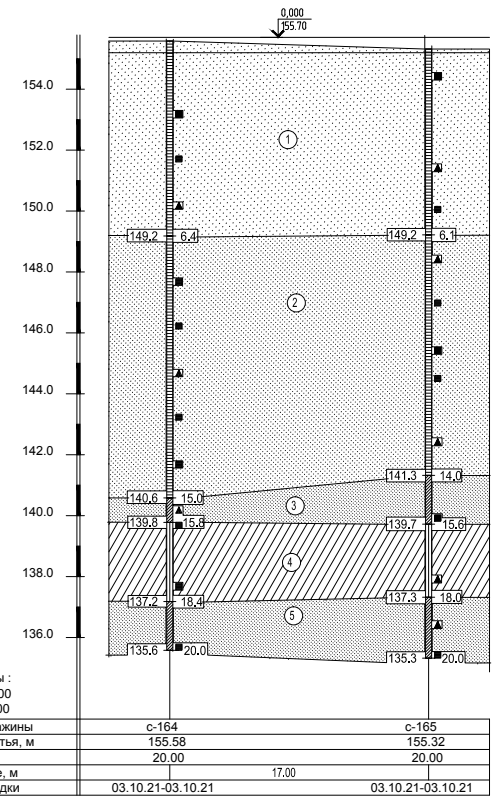
1. Работать совместно с листом 2.
2. Разделку кромок и зазоры в стыковых швах выполнять в соответствии с ГОСТ 8713-79 и 5264-80.
3. Сварные соединения выполнять электродами Э50А по ГОСТ 9467-75.
4. Катет шва 8 мм, кроме оговоренных.
5. Все отверстия ϕ 19 мм под болты М16.
6. Все отверстия ϕ 23 мм под болты М20.

БР-08.03.01-КМ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Судяков В.Ю.	Стандия	Листов	Листов	
Консультант	Филодская А.В.	Р	3		
Руководитель	Терехова И.И.	Схемы расположения ферм и связей по нижним поясам ферм в осях 2-3; прогонов в осях 2-3.			
Исполнитель	Терехова И.И.	Разрезы 1-1, 4-4, Узлы 3, 4.			
Зав. кафедрой	Кожанкин А.А.	СМУТС			

Схема расположения фундаментов



Инженерно-геологический разрез



Масштабы: гориз. 1:200, верт. 1:100

Условные обозначения

- Песок мелкий, средней плотности, маловлажный (а04)
 - Песок мелкий, средней плотности, влажный (а04)
 - Песок средней крупности, плотный, влажный (а04)
 - Осулинок легкий, тугопластичный (а04)
 - Песок гравелистый, средней плотности, маловлажный (а04)
- 1 Номер инженерно-геологического элемента
- 153.2 3.8 справа - глубина подошвы слоя слева - абс. отметка в м
- Точки отбора проб:
- ненарушенной структуры ▲ нарушенной структуры
 - валовая проба ● точная отбор проба воды
- Повысившийся уровень подземных вод
- ▽ 134.7 23.09.21 19.0 справа - глубина слева - абс. отметка в м дата замера
- Установившийся уровень подземных вод
- ▽ 134.7 26.09.21 19.0 справа - глубина слева - абс. отметка в м дата замера

Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед. кг	Примечание
ФМ1	см. данный лист	ФМ1	15		В20, F150, W4
ФМ2	см. данный лист	ФМ2	8		В20, F150, W4

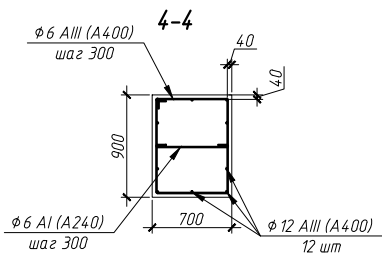
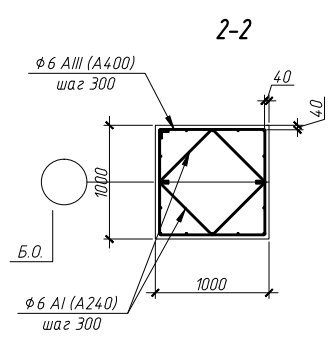
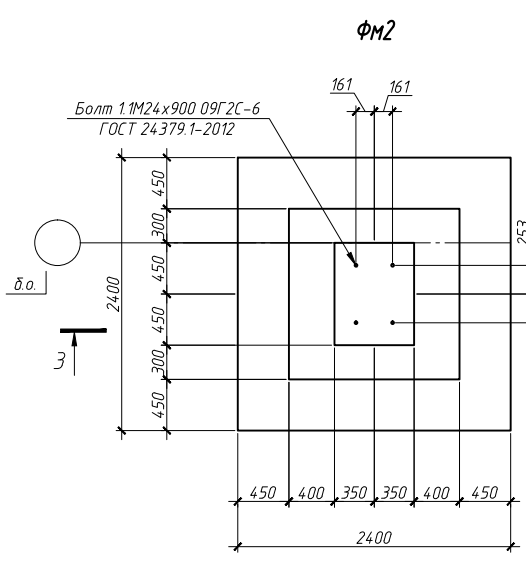
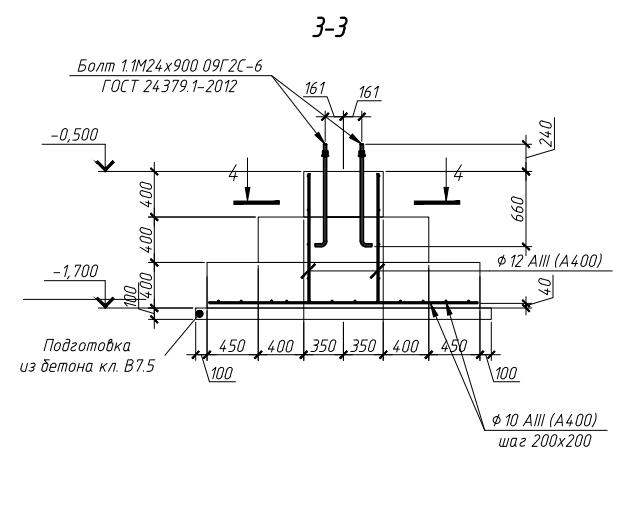
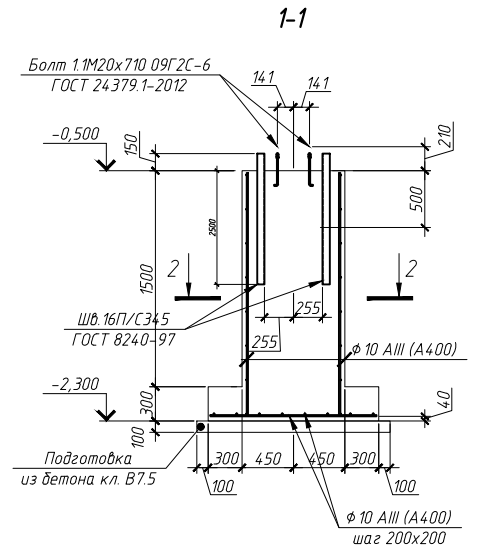
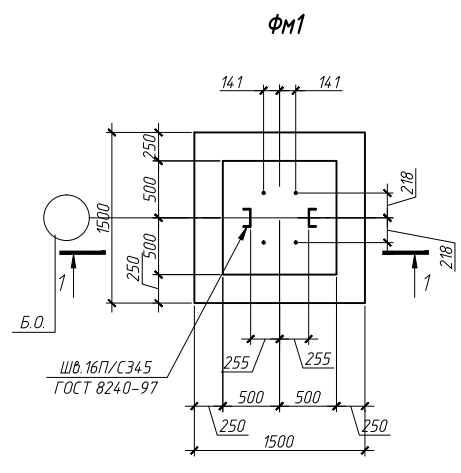
Спецификация элементов фундамента монолитного ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	φ10 AIII (A400) L=1720	16	1,88	
2	ГОСТ 5781-82*	φ6 AIII (A400) L=920	32	0,2	
3	ГОСТ 5781-82*	φ6 AI (A240) L=650	32	0,14	
С1	ГОСТ 23279-85	2С φ10 AIII (A400)-200 φ10 AIII (A400)-200 140x140	1	19,9	
4	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П L=1150	2	16,3	С345
5	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 М20х710	4	1,75	09Г2С-6
		Бетон В20, F150			1,89 м³
		Бетон В7,5			0,29 м³

Спецификация элементов фундамента монолитного ФМ2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	φ10 AIII (A400) L=2120	22	1,88	
2	ГОСТ 5781-82*	φ6 AIII (A400) L=1520	16	0,34	
3	ГОСТ 5781-82*	φ6 AIII (A400) L=920	16	0,2	
4	ГОСТ 5781-82*	φ6 AI (A240) L=650	32	0,14	
С1	ГОСТ 23279-85	2С φ10 AIII (A400)-200 φ10 AIII (A400)-200 210x210	1	41,03	
5	ГОСТ 8240-97	Швеллер 16П L=1150	2	16,3	С345
6	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 М20х710	8	1,75	09Г2С-6
		Бетон В20, F150			4,98 м³
		Бетон В7,5			0,58 м³

- Консистенция глинистых грунтов:
- осыпной
 - полутвердая
 - ▨ тугопластичная
 - ▩ пластичная
- Степень водонасыщения песков:
- ▨ маловлажный
 - ▩ влажный
 - ▩ водонасыщенный



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные										Всего	
	Арматура класса											
	AIII (A400)					AIII (A400)						
	Вр1	AI (A240)	AIII (A400)									
	ГОСТ 6727-80	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*									
Фундаменты	φ5	Итого	φ6	φ10	Итого	φ6	φ8	φ10	φ12	φ14	Итого	
	-	-	418,7	-	418,7	169,2	-	-	1640,1	5819,2	7628,5	8047,2

БР-08.03.01-КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разработал: Сидяков В.Ю. Консультант: Чайкин Е.А. Руководитель: Терехова И.И.

Хранит для ремонта и временного хранения вертолет в Кемеровской области

Стадия: Р Лист: 4

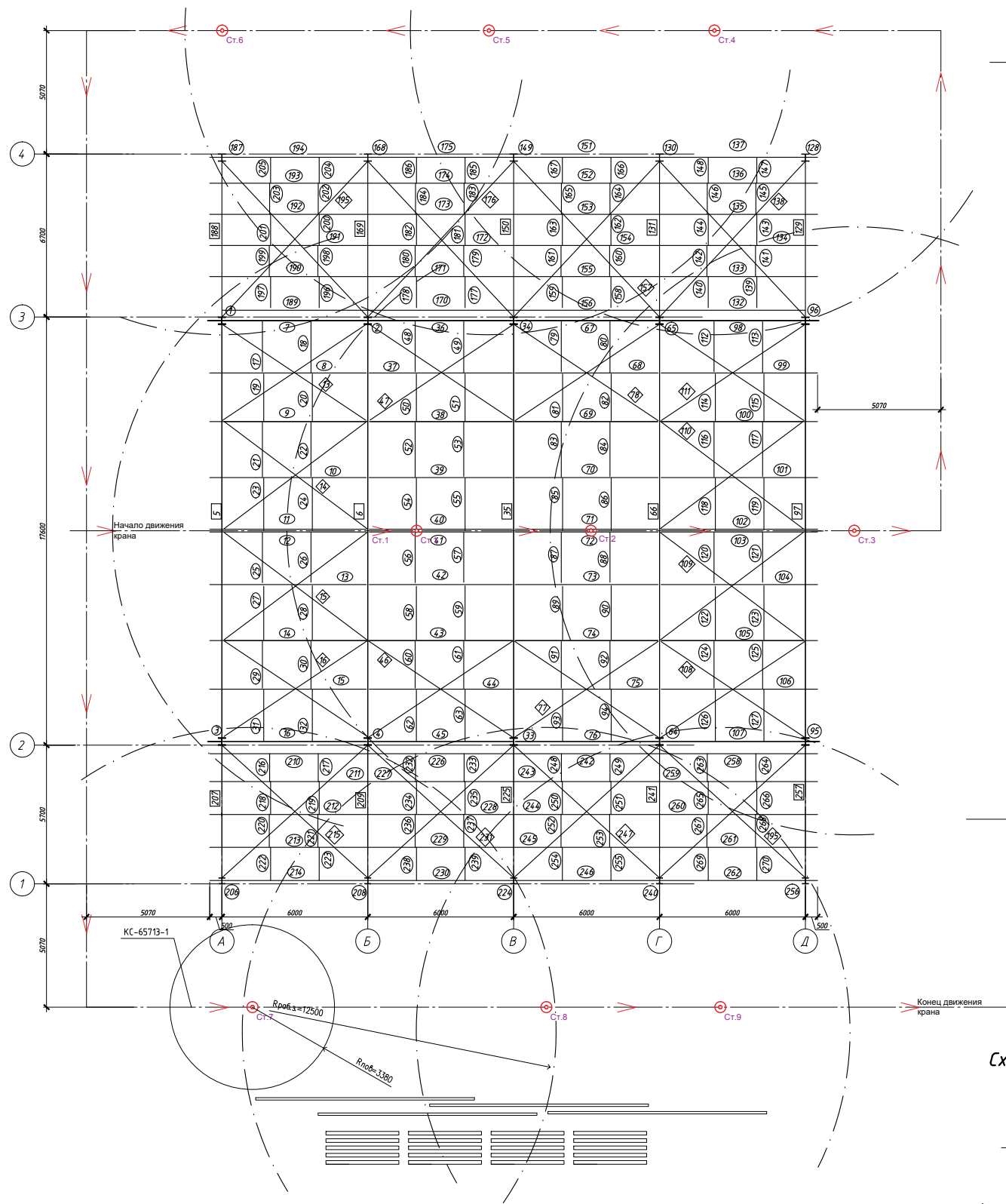
Исполнитель: Терехова И.И. Зав. кафедрой: Кожанкин А.А.

Схемы расположения фундаментов. Инженерно-геологический разрез. Монолитные фундаменты ФМ1, ФМ2. Спецификации

СМУТС

Формат: А1

Схема производства работ



Условные обозначения:

- Направление движения крана при монтаже
- Ст. 2 Стоянка крана при монтаже конструкций
- ① - ② Последовательность монтажа колонн
- ③ - ④ Последовательность монтажа связей
- ⑤ - ⑥ Последовательность монтажа ферм, балок
- ⑦ - ⑧ Последовательность монтажа прогонов, тяжей

Строповка стальных балок

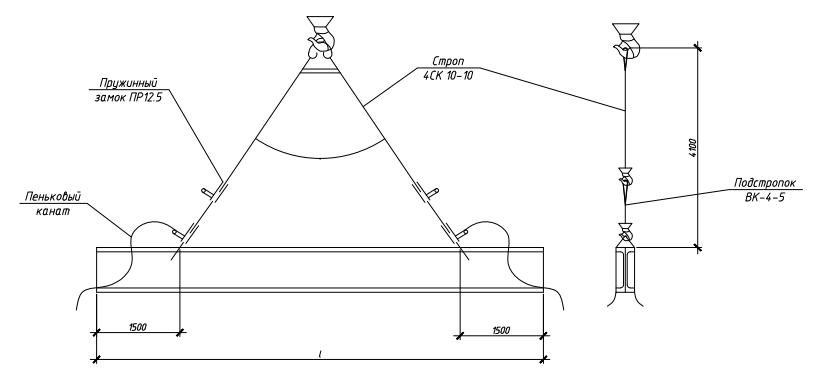


Схема монтажа колонн

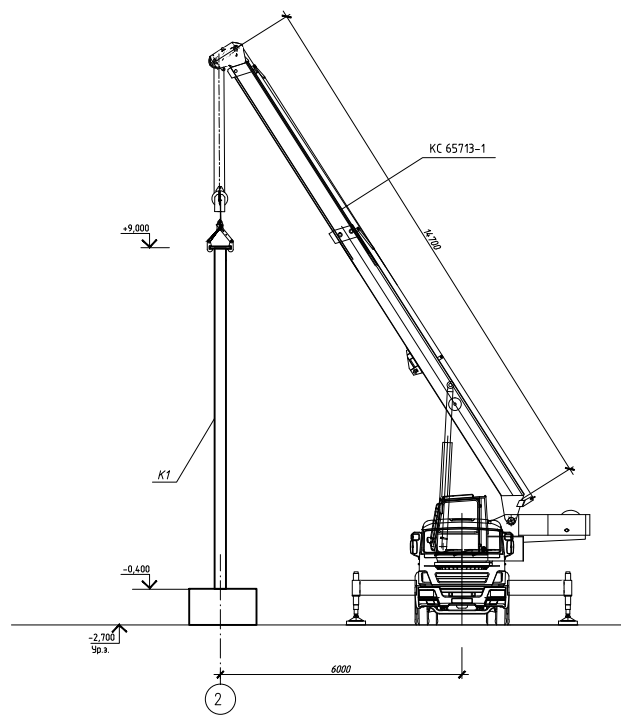
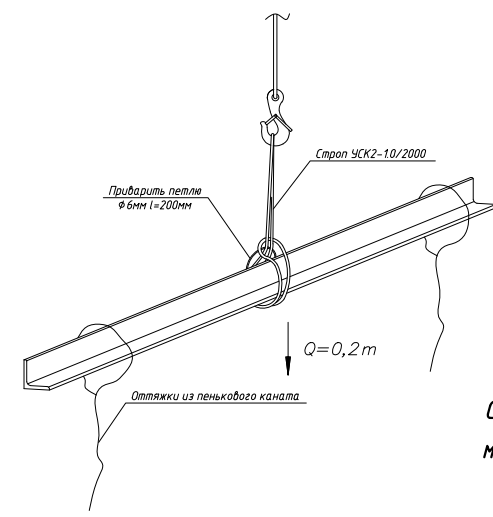
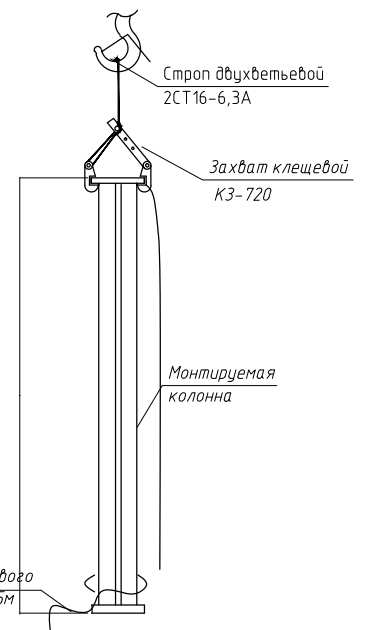


Схема строповки уголка и швеллера



Строповка металлической колонны



Схемы складирования металлических конструкций

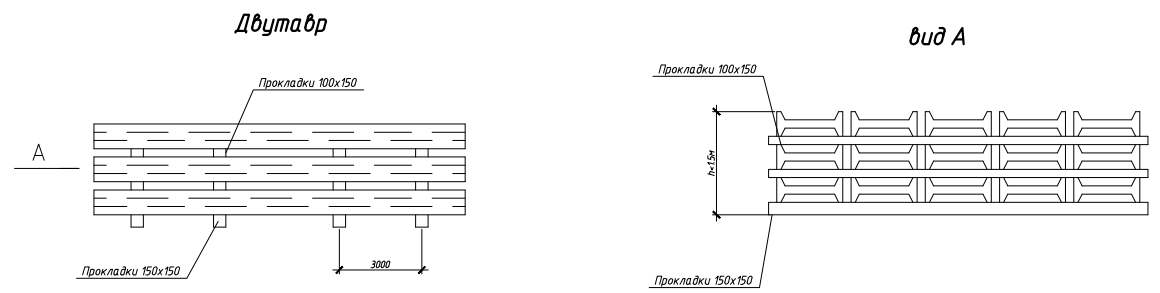
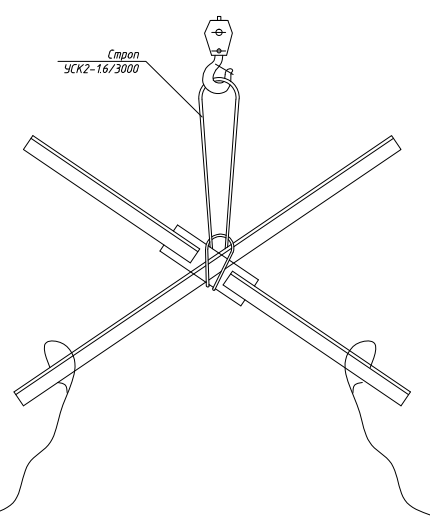
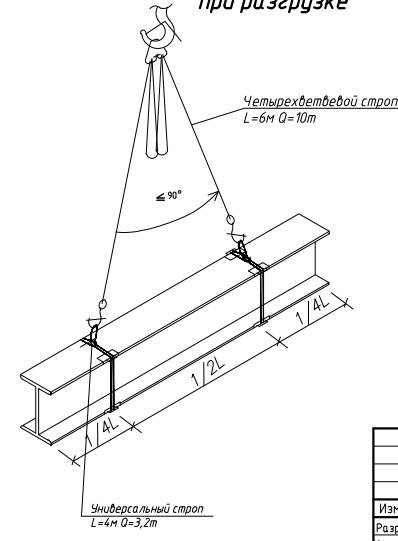


Схема строповки связей



Строповка колонн при разгрузке

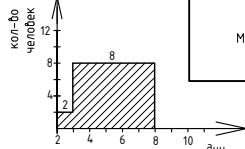


БР-08.03.01-ТК						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области	Стация	Лист	Листов
Разработал	Судаков В.Ю.						Р	5	
Консультант	Терехова И.И.								
Руководитель	Терехова И.И.					Технологическая карта на монтаж металлического каркаса			
Н.контр.	Терехова И.И.								
Заб.кафедрой	Кожин А.А.								СМУТС

График производства работ

Наименование работ	Объем работ	Затраты труда чел/см	Требуемые машины	Прод. раб. дн	Число смен	Число рабочих в смену	Состав збена	Календарные дни							
								1	2	3	4	5	6		
Разрушка конструкций	100м	0,56	4,6	кран КС6713-1	1	3	1	2							
Монтаж колонн, балок, ферм, связей	шт	3,21	35,2	кран КС6713-1	1	5	2	4							
Постановка болтов, сварка	100шт	28	10,3	кран КС6713-1	1	3	2	2							

График движения рабочей силы



Операционный контроль технического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей	± 5 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир
	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении	10 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир
	Кривизна колонны	0,0013 расстояния между точками закрепления	Теодолит, рулетка, нивелир
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного	< 20 мм.	Уровень, нивелир
	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн	< 5 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир
Монтаж балок	Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне	< 8 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир

Указания по производству работ

Данный раздел разработан на основе СП 70.13330 "Несущие и ограждающие конструкции".

1. До начала монтажа колонн должны быть полностью закончены и приняты следующие работы:
- устройство фундаментов под монтаж колонн;
 - произведена обратная засыпка пазух траншеи и ям;
 - грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
 - устроены временные подъездные дороги;
 - подготовлена площадка для складирования конструкций;
 - организована рабочая зона строительной площадки.

2. Комплексный процесс монтажа металлоконструкций состоит из следующих процессов и операций:
- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
 - установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
 - подготовка мест опирания балок;
 - установка, выверка и закрепление готовых балок на опорных поверхностях.

Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж колонн, 5 шт	I 25 К1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,213	1,065
Монтаж колонн, 10 шт	I 30 К1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,95	9,50
Монтаж колонн, 5 шт	I 30 К1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,47	2,35
Монтаж стоек фахверка, 4 шт	I 140x4 ГОСТ 30245-2012	м	0,06	0,24
Монтаж стоек фахверка, 4 шт	I 30 Ш, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,603	2,412
Монтаж стоек фахверка, 3 шт	I 35 Ш, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,761	2,283
Монтаж стоек фахверка, 3 шт	I 140x4 ГОСТ 30245-2012	м	0,09	0,27
Монтаж стоек, 2 шт	I 140x4 ГОСТ 30245-2012	м	0,07	0,14
Монтаж стоек, 2 шт	I 200x8 ГОСТ 30245-2012	м	0,29	0,58
Монтаж связей между колоннами, 1 шт	I 2L100x8 ГОСТ 8509-93	м	0,333	0,333
Монтаж связей между колоннами, 4 шт	I 2L100x8 ГОСТ 8509-93	м	0,358	1,432
Монтаж связей между колоннами, 1 шт	I 2L100x8 ГОСТ 8509-93	м	0,392	0,392
Монтаж кранового пути, 4 шт	I 24М, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,46	1,84
Монтаж стропильных ферм, 5 шт	сечение сложное	м	1,94	9,7
Монтаж балок покрытия, 5 шт	I 30Ш, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,315	1,575
Монтаж балок покрытия, 5 шт	I 50Б1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,47	2,35
Монтаж прогонов, 20 шт	I 25Б2, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,18	3,6
Монтаж прогонов, 20 шт	I 25Б1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,154	3,08
Монтаж прогонов, 20 шт	I 25Б1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,167	3,34
Монтаж прогонов, 24 шт	I 30Б1, ГОСТ Р 578738-2018	м	0,192	4,608
Монтаж горизонтальных связей, 20 шт	I 2L90x6 ГОСТ 8509-93	м	0,10	2,0
Монтаж горизонтальных связей, 8 шт	I 2L125x8 ГОСТ 8509-93	м	0,11	0,88
Монтаж ригеля фахверка, 1 шт	I 20, ГОСТ 8240-89	м	0,123	0,123
Монтаж ригеля фахверка, 1 шт	I 200x8 ГОСТ 30245-2012	м	0,83	0,83
Монтаж ригеля фахверка, 8 шт	I 20, ГОСТ 8240-89	м	0,083	0,664
Монтаж тяжей, 136 шт	диам.20, ГОСТ 7417-75*	м	0,004	0,544

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав збена	На единицу измерения		На весь объем здания	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени чел.-час	Норма времени маш.-час	Трудоемкость чел.-час	Трудоемкость маш.-час
E5-1-1 м1-1; 2	Сортировка конструкций	1 м	56,13	монтажник 4р-1, 3р-1 машинист 6р-1	0,65	0,32	36,48	17,96
E5-1-2	Установка средств подмощания и защитных ограждений	1 м	0,4	монтажник 4р-1, 3р-1 машинист 6р-1	0,51	0,25	0,2	0,1
E5-1-9	Монтаж колонн, стоек фахверка	конст. эл-м	38	монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1 машинист 6р-1	3,5	0,7	133,0	26,6
E5-1-9, м.2 п.10, п.20,21	Монтаж крановых конструкций	конст. эл-м	4	монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1 машинист 6р-1	2,1	0,42	8,4	1,68
E5-1-3, м.2 п.28,30,44	Укрупнительная сборка стропильных ферм	конст. эл-м	5	монтажник 6р, 5р, 4р-2, 3р-1 машинист 6р-1	2,9	0,58	14,5	2,9
E5-1-6, м.2 п.20,30,44	Монтаж стальных стропильных ферм	конст. эл-м	5	монтажник 6р-1, 4р-3, 3р-1 машинист 6р-1	2,9	0,58	14,5	2,9
E5-1-19	Постановка болтов	100 б	4,3	монтажник 4р-1, 3р-1	11,5		49,45	
E5-1-6	Монтаж связей, ригелей фахверка	конст. эл-м	44	5р-1, 4р-1, 3р-2 машинист 6р-1	0,64	3	28,16	132,0
E22-1	Сварка колонн и связей	10 м	7,1	электросварщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1	1,9		13,49	
E5-1-6	Монтаж балок покрытия	конст. эл-м	10	монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1 машинист 6р-1	1,7	0,34	17	3,4
E22-1	Сварка балок покрытия	10 м	5,2	электросварщик 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1	1,9		9,88	
E5-1-6	Монтаж прогонов, тяжей	конст. эл-м	220	монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2 машинист 6р-1	0,3	0,1	66,0	22,0
E4-1	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	100 см	15,4	монтажник 4р-1	0,64		9,86	
Прочие неучтенные работы 15 %							60,14	31,43
							461,06	240,97

Указания по контролю качества

Данный раздел разработан на основе СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

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

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

Сварные швы с вывешенными дефектами подлежат исправлению. 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.

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 выполнять 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.

Контроль качества СМР должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами.

Указания по технике безопасности

Данный раздел разработан на основании СП 49.13330 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2". Правил по охране труда в строительстве 336н.

На площадке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других видов работ и нахождение посторонних лиц. Запрещается подъем сборных ж.б.конструкций не имеющих монтажных петель. Во время перерыва не допускается оставлять поднятые элементы на весу. Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра более 15 м/с.

5. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостки и трапы, имеющие ограждение.

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Укрупнительная сборка	Рулетка измерительная металлическая, ГОСТ 7502-80*	P20H2K	2
	Тара строительная	ТТ1600	2
	Лестница	Ширина 0,3 м; Длина 1,6 м	2
	Лестница-стремянка "KRAUSE" Сога	Длина 8,57 м; Кол-во ступеней 3х12	1
	Дрель ударная электрическая	Bosch GSB 90-2E	1
	Шуруповерт	Hammer ACO 144 L 2/8 PREMIUM	1
Монтаж конструкций	Перфоратор ударный электрический	BOSH GBH 2-24	2
	Молоток слесарный с квадратным бойком, ГОСТ 2310-71		1
	Ножницы ручные для резки металла, ГОСТ 7210-75		2
	Ветошь чистая отработанная, ГОСТ 5354-79		4 кг
	Нивелир	2Н-КЛ	1
	Теодолит	2Т-30П	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Машина шлифовальная ручная	Bosch GWS 14-125C	1
	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-8	1
	Маска сварщика		4
Строповка конструкций	Набор инструмента для ручной дуговой сварки		1
	Строп УСК 1-1,5	L=1,5 м	2
	Строп УСК 1-3,2	3,2 м	2
	Строп обухомеовой ЗСК-3,2	L=2000 мм	2
Инструмент	Канат пеньковый	L=500 м, D=22 мм	1
	Метр складной металлический, ГОСТ 7253-54	L=1м	1
	Полотна ножовочные, ГОСТ 6645-68		10
Экипировка	Рамка ножовочная ручная, ГОСТ 11270-71Е		1
	Каска строительная, ГОСТ 12.4.087-84		по количеству работающих на площадке
	Сапоги, ГОСТ 12.4.011-89		по количеству работающих на площадке
	Рукавицы, ГОСТ 12.4.011-89		по количеству работающих на площадке
	Спецовка, ГОСТ 12.4.011-89		по количеству работающих на площадке
	Очки защитные, ГОСТ 12.4.013-97		5
Безопасность труда	Рукавицы специальные (КРАГИ)		5
	Ограждение леерное сигнальное		20 п.м.
	Комплект знаков по технике безопасности, ГОСТ Р 12.4.026-2001		1

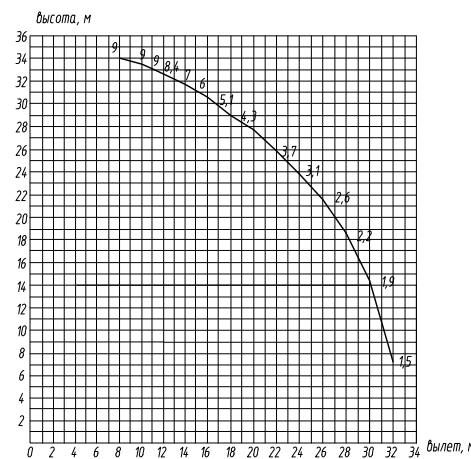
Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Оттяжки из пенькового каната	d=15+20 мм	2
Обработка разъемных соединений	Канатный подпятник (Нивелир)	2Н-КЛ	2
Измерение горизонтальных углов	Теодолит	2Т-30П	1
Измерение длины	Рулетка стальная	РС-20	5
Измерение длины	Уровень строительный	УС2-II	1
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	Инвентарная винтовая стяжка	-	1
	Подкосы	-	2
	Лом стальной монтажный	ГОСТ 2310-77*	2
Средства индивидуальной защиты	Винтовые стяжки	-	18
Средства индивидуальной защиты	Канатные подпятники	-	18
Сварка элементов в узлах	Сварочный аппарат	ВД-43	1

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разрушка монтаж и подача строительных конструкций	КС 65713-1	Q=3,7т	1
Сварочные работы	Электросварочный аппарат типа АС-500	Сварочный ток - 500 А, Мощность - 30 кВт	3
Сжатый воздух	Компрессор ДК-6	-	2
Подготовка свариваемых поверхностей	Машина ручная шлифовальная УШМ-2100	Диаметр круга 200/125 мм	2
	Кронкорез электрический ИЗ-6502	Толщина подготавливаемых кромок - 22 мм	1
	Молоток пневматический ИП-4119	Энергия удара - 12,5 Дж	2

Кран КС-65713-1 "ГАЛИЧАНИН" грузовой с характеристиками

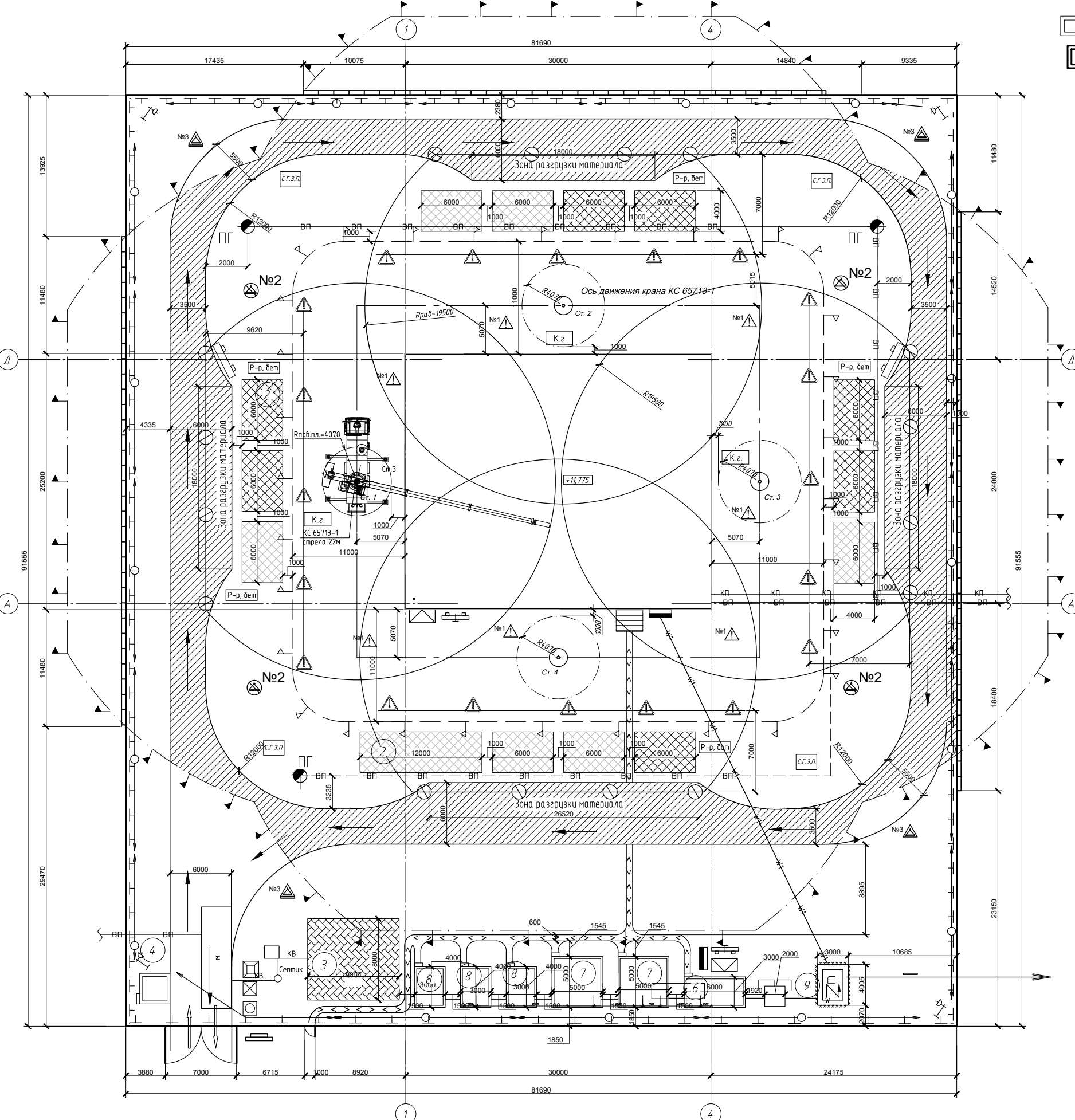


Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол. до
Объем работ	т	56,13
Затраты труда	чел.-см	52,0
Максимальное количество рабочих	чел	8
Выработка на 1 рабочего в смену	т	1,02
Продолжительность работ	дни	6
Количество смен	смена	2

БР-08.03.01-ТК					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Субаков В.В.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Исполнитель	Терехова И.И.				
Защитил	Кожанки А.А.				
Корпус для ремонта и временного хранения вертолет в Кемеровской области			Студия	Лист	Листов
Технологическая карта на монтаж металлического каркаса				6	
СМУТС					

Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания



Условные обозначения

- Временные сооружения, бытовые помещения
- Контур строящегося здания
- Трансформаторная подстанция
- Вьездный стэнд с транспортной схемой
- Шкаф электропитания крана
- Пожарный гидрант
- Направление движения транспорта
- Мойка колес
- Стэнд с противопожарным инвентарем
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Ворота и калитка
- К.з. Место хранения контрольного груза
- Р-р, бет. Место приема раствора и бетона
- Сг.з.п. Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- П.п. Площадка для хранения средств подмачивания
- Туалет
- Временное ограждение строительной площадки
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Мусороприемный бункер
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Участок дороги в опасной зоне работы крана
- Временная пешеходная дорожка
- Кабель
- Наружное освещение на опорах
- В1 проектируемый невидимый водопровод
- К1 проектируемая невидимая канализация
- Т1 проектируемый невидимый теплопровод
- Т1 существующий невидимый теплопровод
- к1 существующая невидимая канализация
- в1 существующий невидимый водопровод
- Место скалдирования строительных материалов
- Закрытый склад
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Знак, запрещающий пронос груза
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Линия ограничения зоны действия крана
- Пожарный пост
- Место для хранения первичных средств пожаротушения
- Распределительный шкаф
- Стэнд со схемами строповки и таблицей масс грузов

Экспликация зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
1	Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов	шт.	1	30 x 26	Возводимое здание
2	Открытый склад	м²	360	-	Временное
3	Закрытый склад для материалов в и конструкций	м²	72	8,0 x 9,00	Временное
4	КПП	м²	6,0	2,00 x 3,00	Временное
5	Площадка приема бетонной смеси	м²	192	-	Временное
6	Контра прораба	м²	24,0	6,00 x 4,00	Временное
7	Умывальня, душевая	шт	1	4,00 x 2,00	Временное
8	Гардеробная	шт	1	3,00 x 5,00	Временное
9	Помещение для обработки отхода и стружки отрезки	шт	1	3,00 x 4,00	Временное
10	Туалет	шт	1	-	Биотуалет

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Протяженность временных дорог	км	0,254
2	Протяженность временных эл. сетей	км	0,2
3	Протяженность временных линий водоснабжения и канализации	км	0,106
4	Протяженность ограждения стройплощадки	км	0,33
5	Общая площадь стройплощадки	м²	7478,7
6	Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м²	864,0
7	Площадь временных зданий и сооружений	м²	257,0
8	Площадь складов	м²	432,0
9	Процент использования стройплощадки	%	20,8

БР-08.03.01-0С			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	М.док.
Разработал	Субаков В.В.	Подп.	Дата
Консультант	Терехова И.И.		
Руководитель	Терехова И.И.		
Н.контр.	Терехова И.И.		
З.б.кафедры	Ковычки А.А.		
Корпус для ремонта и временного хранения вертолетов в Кемеровской области		Стандия	Лист
		Р	6
Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания		СМУТС	
Формат А1			

